DER ASPHALT UND SEINE ANWENDUNG IN DER TECHNIK: GEWINNUNG, ...

Wilhelm Jeep, Ernst Nöthling



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Class



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

W. Jeep

Der Asphalt

und

seine Anwendung in der Technik

Gewinnung, Herstellung und Verwendung

der

natürlichen und künstlichen Asphalte

Zweite völlig neu bearbeitete Auflage

herausgegeben

von

Prof. Ernst Nöthling

Architekt und Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule
zu Deutsch-Krone (Westpreußen)

Mit 30 in den Text gedruckten Abbildungen





Leipzig 1899
Verlag von Bernh. Fr[illegible]. Voigt.


Digitized by Google

TN853
J4

Digitized by Google

Vorwort.

Dem Auftrage der auf dem Gebiete der Technik so strebsamen Verlagshandlung von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig, dem vor längerer Zeit erschienenen Spezialwerke von „Jeep, Der Asphalt und seine Anwendung in der Technik", welches inzwischen längst vergriffen und vielfach nachverlangt wurde, eine neue zeitgemäße Umarbeitung zu teil werden zu lassen, ist der Verfasser um so lieber nachgekommen, als er in seiner langjährigen praktischen und theoretischen Thätigkeit vielfach mit diesem Stoffe zu thun gehabt hat.

Der Asphalt ist das Straßenbaumaterial der Zukunft und auch für den Hochbau findet der Asphalt die mannigfaltigste Verwendung. Das reichhaltige Inhaltsverzeichnis gibt Auskunft über die außerordentlich vielfache Verwendung des Asphalts und der Asphaltprodukte.

Viele Aufsätze und Artikel über den Asphalt finden sich zwar zerstreut in größeren technologischen Werken, in Broschüren und baufachlichen Zeitschriften vor; jedoch haben zahlreiche Nachfragen bei der Verlagshandlung es als wünschenswert erscheinen lassen, zur Neubearbeitung einer zweiten Auflage zu schreiten, welche, wenn auch kurz, den gesamten Umfang der heutigen Asphaltindustrie behandelt.

161663

Digitized by Google

Vielfache Mitteilungen von Technikern und Asphaltindustriellen wurden dem Verfasser in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt und verfehlt derselbe nicht, hierfür seinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Die Verlagshandlung hat sich ebenfalls in anerkennenswerter Weise bemüht, das Buch aufs beste auszustatten und so hoffe ich, daß der Fachmann ein brauchbares und erschöpfendes Handbuch erhält, welches ihm für die verschiedensten Fälle Rat zu erteilen vermag.

Deutsch-Krone, im Herbst 1898.

Der Verfasser.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

Digitized by Google

Seite

Dritter Abschnitt.

Vierter Abschnitt.

Digitized by Google

Fünfter Abschnitt.

Digitized by Google

Sechster Abschnitt.

Siebenter Abschnitt.

Digitized by Google

Seite

Achter Abschnitt.

Neunter Abschnitt.

Digitized by Google

Zehnter Abschnitt

Elfter Abschnitt.

Digitized by Google

Seite

Zwölfter Abschnitt.

Dreizehnter Abschnitt.

Digitized by Google

Seite

Vierzehnter Abschnitt.

Fünfzehnter Abschnitt.

Sechzehnter Abschnitt.

Digitized by Google


UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Einleitung.

Bei der hervorragenden Bedeutung, welche der Asphalt, den man früher nur in beschränktem Maße im Baufach verwendete, in der letzten Zeit durch seine umfangreiche Verwendung in der Technik, zum Straßenbau, zur Herstellung von Fußböden, Isolierungen, Dächern, Dachpappen, Röhren u. s. w. gewonnen hat, dürfte es von Interesse sein, das Wichtigste über die Natur des Asphalts und der ihm verwandten Stoffe kennen zu lernen.

Die brennende Frage der Straßenpflasterung hat es bewirkt, daß die Asphaltindustrie eine noch vor wenig Jahrzehnten ungeahnte Ausdehnung angenommen hat.

Mit dem Namen Asphalt werden verschiedene Stoffe bezeichnet, nämlich:

1. der **eigentliche Asphalt**, ein bituminöses Erdharz;
2. **Asphaltstein**, das ist mit bituminösem Erdharz durchsetztes Gestein;
3. **aus Asphaltstein** mit oder ohne Zusatz von Sand oder Erdharz angefertigte Gebrauchsgegenstände.

1. Eigentlicher Asphalt.

Griechisch: ἡ ἀσφαλτος, lateinisch: Bitumen, Erdpech, Judenpech, Bergpech, schwarzes Erdharz.

Der Asphalt ist ein schon seit den ältesten Zeiten bekanntes Erdharz, welches schon beim Bau des babylonischen Turmes benutzt wurde, wie Layards Ausgrabungen im Euphratthale in den Ruinen von Ninive und Babylon beweisen. Auch von den Aegyptern wurde der Asphalt als Mörtel benutzt.

Namentlich die Verwendung des Asphalts als Bindemittel, d. h. als Mörtel, ist älter als die des Kalkes zu gleichem Zwecke. Bauten von ungebrannten Steinen in Asphaltmörtel hergestellt haben sich Jahrhunderte hindurch wohl erhalten, da der Asphalt die Steine durchzog und sie vor Witterungseinflüssen schützte.

Das im Altertum bekannte Verfahren der Verwendung des Asphalts zu Mörtel ging aber im Mittelalter verloren und wurde erst nach 1692,

Digitized by Google

nach Entdeckung des Asphaltlagers im Val de Travers (Kanton Neufchatel) wieder aufgefrischt. Im Jahre 1712 fand nämlich ein griechischer Arzt Eirinis, welcher bei der Regierung in Bern angestellt war, die Verwendbarkeit des Asphaltsteins vom Val de Travers zur Herstellung eines dauerhaften Kittes bezw. Mörtels wieder auf.

Ebenso wie bei Bauten ist der Asphalt von den Alten auch zu verschiedenen anderen Zwecken verwendet, z. B. zum Konservieren für sie wertvoller Gegenstände, welche ohne Anwendung irgend welcher Mittel dem Verderben ausgesetzt gewesen wären. So wurden z. B. die Leichen mit Hilfe des Asphalts vor dem Verderben geschützt, ebenso Kränze, Stoffe und andere Gegenstände, welche den Leichen mit in die Gräber gegeben wurden und welche wohlerhalten noch in neuerer Zeit in diesen aufgefunden sind.

Lange Zeit ist dann verstrichen, ohne daß der Asphalt eine verbreitete Anwendung gefunden hätte und erst seit etwa 200 Jahren begann man in der Schweiz und in Frankreich den Asphalt bei Bauten wieder zu verwenden und zu verschiedenen anderen technischen Zwecken zu benutzen; denn es lag nahe, für das aufgefundene Produkt Verwendung zu suchen.

Plinius (Buch XXXV, Kapitel 51) erwähnt schon das Vorkommen des Asphalts oder Erdharzes und schildert das Erdharz als ein Universalmittel gegen alle möglichen Krankheiten für Menschen und Tiere; ferner erwähnt er die Verwendung des Asphalts zu Mörtel für die Mauern von Babylon; auch gibt er an, daß Eisen und Nägelköpfe mit Erdharz gefärbt wurden, also letzteres jedenfalls als Schutzmittel gegen Rost verwendet wurde.

Die Verwendung des Asphalts als Mörtel muß im Altertum eine ziemlich verbreitete gewesen sein, da der Asphalt außer bei Plinius noch bei den Schriftstellern Herodot, Strabo, Vitruv u. s. w. Erwähnung findet.

Auch Vitruv, VIII. Buch, 3. Kapitel, beschreibt den Asphalt und ebenso Plinius im V. Buch, 16. Kapitel.

Erst in diesem Jahrhundert wurden jedoch in Frankreich größere Arbeiten mit Hilfe von Asphalt ausgeführt und dadurch die Aufmerksamkeit der Techniker anderer Länder auf diesen Gegenstand gelenkt. Zu Anfang dieses Jahrhunderts wurden nämlich die Seyßel-Minen (am Rhone, Departement de l'Ain) aufgedeckt und nun erst erlangte der Asphalt eine größere Bedeutung. Während man im vorigen Jahrhundert die Herstellung des Asphalt-Mastix noch nicht kannte, kam in diesem Jahrhundert die Fabrikation desselben bezw. des Gußasphalts auf und im Jahre 1838 wurden in Paris die ersten Trottoirs hieraus hergestellt.

Auch in Deutschland ging man an verschiedenen Orten daran, Versuche mit dem Asphalt zu machen, die überall da, wo gute Materialien zur Verwendung kamen und die Arbeiten zweckentsprechend ausgeführt wurden, von gutem Erfolge gewesen sind.

Aber die Verwendung schlechter Materialien und die Unkenntnis der Behandlung derselben seitens der Ausführenden hat auch viele Versuche mißglücken lassen, so daß man mißtrauisch gegen die Verwendung des Asphalts wurde.

Asphalt-Gesellschaften wurden gegründet, die Kurse der Aktien künstlich in die Höhe getrieben, wodurch natürlich ein Rückschlag unvermeidlich wurde.

Im Jahre 1860 gingen die Seyßel-Minen in den Besitz der Compagnie générale des asphaltes de France über, deren Leiter W. H. Delano

Digitized by Google

und Léon Malo sich große Verdienste um die Asphaltindustrie erworben haben. Léon Malo gilt als die erste Autorität auf dem Gebiete der Asphaltindustrie; in Deutschland hat sich Professor E. Dietrich von der Königl. technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg die größten Verdienste um die Verwendung des Asphalts zum Straßenbau ꝛc. erworben.

Den reinsten Asphalt liefert das tote Meer und die Insel Trinidad (eine der britischen Antillen). Auf letztgenannter Insel befindet sich ein ca. 1000 Schritt langer, 1 Stunde Umfang habender, ganz mit Asphalt gefüllter See und hängt hier das Erscheinen des Asphalts mit vulkanischen Erscheinungen in vorhistorischer Zeit zusammen.

Vorkommen des Asphalts. Asphalt findet sich selten ganz rein, meist ist er an andere Steine gebunden. Asphalt findet sich auf Erzgängen und Lagern in Kalk- und Sandsteinschichten eingesprengt, auch in größeren Massen als Ausfüllung von Gängen und Lagern.

Der syrische Asphalt kommt in der Provinz Syrien an den Ufern des toten Meeres und auf dessen Wasser schwimmend vor. In langen Zwischenräumen durch Erdbeben veranlaßt, reißt sich Asphalt aus dem Boden des toten Meeres los und treibt dann ans Ufer, namentlich an das Ostufer. Die Erzählungen der griechischen und römischen Schriftsteller, daß sich der Asphalt gleich Inselchen auf dem toten Meere umhertreibe, getragen durch den Salzgehalt des Wassers, sind wohl nur als Sagen anzusehen.

Jedoch ist dieses Judenpech und überhaupt der orientalische oder ägyptische Asphalt rein und kostbar und zur Fabrikation gewisser Firnisse unentbehrlich, für die eigentliche Asphaltindustrie wegen seiner Sprödigkeit und seines Handelswertes unbrauchbar.

Wichtiger und merkwürdiger ist der Asphaltsee bezw. Pechsee auf der Insel Trinidad. Auf dieser vor den Mündungen des Orinoco gelegenen Insel befindet sich auf der höchsten Stelle derselben ein wirklicher Asphaltsee vor, welcher einen Geruch verbreitet, der viele Meilen weit sich bemerkbar macht. Dieser Asphaltsee ist mehr als 1000 Schritte lang und an seiner größten Breite 120 Schritte breit. Aus ihm haben sich Pechströme wie Lavaströme ergossen und bilden in das Meer hineinreichende Riffe. Der See ist nur $^3/_4$ Stunden von der Westküste entfernt und stellt inmitten der üppigsten Vegetation eine nackte schwarze Fläche dar. Beim ersten Anblick könnte man den Asphaltsee für einen Wassersee halten; in größerer Nähe aber gewinnt er das Aussehen einer Glasfläche; zahlreiche Wasserbassins befinden sich darauf und die tiefen Spalten und Risse, welche die Asphaltmasse durchfurchen, sind ebenfalls mit Wasser gefüllt, in welchen Fische und Frösche spielen, denn das Wasser ist vollkommen frisch und gut.

Bei heißem Sonnenschein kommt die ganze Oberfläche, die sonst einen Menschen trägt, wohl 3 cm tief in Fluß und wird weich, so daß man sie dann nicht betreten darf. Die Tiefe des Sees ist wahrscheinlich sehr beträchtlich. Der Erdboden besteht in weitem Umkreise aus kohligen Teilen und hart gebrannter Erde und zeigt unverkennbare Spuren von der Einwirkung unterirdischen Feuers. Ueberhaupt ist der Boden der ganzen Insel mit Asphalt durchdrungen und selbst bis ins Meer hinaus ziehen sich Asphaltbänke.

Ein weiteres Vorkommen des Asphaltes ist jenes auf Cuba, Barbados und mehreren Inseln Westindiens; der in der Nähe von Havanna reichlich

Digitized by Google

gewonnene kommt als mexikanischer oder Chapopota-Asphalt in den Handel.

Natürliche Asphaltlager von einiger Bedeutung gab es in den Vereinigten Staaten bisher nicht, der ganze Bedarf wurde von der Insel Trinidad bezogen. Jetzt sind einer französischen Zeitschrift zufolge in dem Staate Utah sechs reiche Asphaltadern gefunden worden, die nach Aussage der Sachverständigen den Bedarf Amerikas auf Jahrhunderte hinaus decken können. Außer dem gewöhnlichen Asphalt, der zur Straßenpflasterung benutzt wird, findet sich auch eine seltenere Art, die als Gilsenit bezeichnet wird, in großer Menge; sie dient zur Isolierung elektrischer Drähte, zur Farbenmischung, sowie zur Bereitung von Lack und Glanzlack.

Außerdem findet sich Asphalt zu Baku am kaspischen Meere, am Kaukasus, in Spanien, Portugal, Mexiko, Peru u. s. w. (Gottgetreu, physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, 3. Auflage, S. 401 bis 404; Mußpratts Chemie, 4. Auflage, I. Band, S. 1223; Meyn, der Asphalt, S. 17 bis 20.)

Die wichtigsten Fundorte des Asphalts in Europa sind:

Der Asphalt von Bechelbronn im Ober-Elsaß, welcher seiner dickflüssigen, teerigen Konsistenz wegen als Bergteer zu bezeichnen ist.

Der Asphalt von Dax, Departement Landes, bildet eine weiche elastische Masse.

Der Asphalt von Bentheim, welcher auf Gangspalten des Kreidegebirges bei Bentheim vorkommt.

Der syrische Asphalt findet sich im Handel in großen Stücken, häufig mit erdigen Einschlüssen. Er besitzt muscheligen Bruch, eigentümlich bituminösen Geruch, schwarze Farbe, bräunliches Pulver, hat das spezifische Gewicht 1,103 und beginnt bei 135° C. zu schmelzen. Er ist teilweise löslich in Alkohol, Aether, Benzol, leicht löslich in Terpentinöl, Petroleum, Schwefelkohlenstoff, Chloroform; unlöslich in Alkalien und Säuren.

Der Asphalt von Trinidad hat große Aehnlichkeit mit dem syrischen, nur ist seine Farbe, namentlich in gepulvertem Zustande, mehr bräunlich. Der Bruch ist muschelig, das spezifische Gewicht 1,96; bei 130° C. beginnt er zu schmelzen.

Gegen Lösungsmittel verhält er sich ebenso wie der syrische Asphalt.

Trinidad-Goudron. Für unsere Asphaltanlagen kommt der reine syrische Asphalt wegen seiner Kostspieligkeit nicht in Betracht, sondern man benutzt hierfür Asphaltsteine, deren Bitumengehalt man durch Zusatz von Rohasphalten zu erhöhen sucht. Es handelt sich also bei unseren Asphaltanlagen um ein Gemisch von Asphaltgestein und Naturasphalten, welche letztere in präpariertem Zustande den Namen Trinidad-Goudron führen. Da von der Güte des Trinidad-Goudron die Güte der Asphaltanlage überhaupt abhängt, so ist es natürlich, daß sich unsere wissenschaftliche Chemie mit der vergleichenden Untersuchung der verschiedenen in Gebrauch befindlichen Trinidad-Goudrons beschäftigt hat. Außerordentlich interessant sind hier nun die in dem Laboratorium und der Versuchsstation des Hofrats Dr. Schmitt in Wiesbaden auf Veranlassung der Firma Mattar & Gasmus in Biebrich a. Rhein angestellten Untersuchungen, deren Ergebnis die Behörden, wie alle Fachleute, welche sich über die grundlegenden Bedingungen einer guten und

Digitized by Google

dauerhaften Asphaltanlage unterrichten wollen, interessieren dürften. Für die behördliche Untersuchung der Güte des Trinidad-Goudron sind hier neue und beherzigenswerte Winke und Fingerzeige gegeben, so daß diese Untersuchungen einen eminent praktischen Wert gewonnen haben. Außerdem dürften sie für Ingenieure und Fach- und Gewerbeschulen bei allen dieses Gebiet berührenden Arbeiten und Vorträgen dienlich und empfehlenswert sein. (Rheinische Baufach-Zeitung.)

Der Asphalt von Kuba, im Handel meist als mexikanischer oder Chapopota-Asphalt bezeichnet, ist nach Dumas fest, sehr brüchig, hat einen muscheligen, sehr schön schwarzen Bruch, während sein Pulver einen Stich ins Braune hat und verbreitet einen sehr starken, aber nicht unangenehmen Geruch. Sein spezifisches Gewicht ist annähernd das des Wassers, manche Stücke schwimmen, manche fallen darin zu Boden. Bei wenig erhöhter Temperatur wird er weich und schmilzt in siedendem Wasser zu einer dicken, auf der Oberfläche in Form einer Haut oder eines Schaums schwimmenden Flüssigkeit. Säuren und Alkalien greifen ihn nicht an. Alkohol löst eine geringe Menge davon auf; Aether und Terpentinöl entziehen ihm die Hälfte seines Gewichts und hinterlassen als Rückstand eine schwarze, körnige Substanz, die erst bei einer höheren Temperatur als 100° C. schmelzbar ist.

Der Asphalt von Bechelbronn im Ober-Elsaß unterscheidet sich von den vorigen durch seine äußere Beschaffenheit; er ist nicht fest, sondern bildet eine dickflüssige, teerige Substanz. Man unterscheidet ihn deshalb zweckmäßig von den eigentlichen Asphalten durch die Bezeichnung: Bergteer. Er hat einen eigentümlichen, schwach bituminösen Geruch und bräunlichschwarze Farbe.

Der Asphalt von Dax, Departement Landes, bildet, so wie er im Handel vorkommt, nach Völckel eine schwarze, weiche, elastische Masse, die schwerer als Wasser ist und beim Erwärmen leicht schmilzt. Sowohl in Alkohol als in Alkalien ist er gänzlich unlöslich. In Aether löst er sich etwa zur Hälfte, unter Hinterlassung eines braunen Pulvers.

Der Asphalt von Bentheim, untersucht von Engler und Strippelmann, unterscheidet sich wesentlich in seinen Eigenschaften von den eigentlichen Asphalten; er kommt auf Gangspalten des Kreidegebirges bei Bentheim vor. Derselbe ist in allen Lösungsmitteln, welche die gewöhnlichen Asphalte aufnehmen, unlöslich, erweicht erst bei starkem Erhitzen und liefert bei der trockenen Destillation Oele, die auf Leucht- und Schmieröle, sowie auf Paraffin verarbeitet werden können.

2. Asphaltstein.

Es sind hier zwei Gruppen von verschiedenen Körpern zu unterscheiden:

a) mit Asphalt oder Bergteer durchdrungene Sande oder Sandsteine;

b) mit Asphalt imprägnierte Kalksteine und Dolomite.

Die ersteren sind immer die Begleiter von Petroleumquellen und es ist wahrscheinlich, daß der Bergteer hier ein Verdunstungsrückstand des in den Sand gerieselten Petroleums ist. So findet sich nach Meyn*) über dem

*) Meyn, Der Asphalt. Halle 1872; Muspratts Chemie, 4. Auflage, I. Band, S. 1223 bis 1243.


Digitized by Google

Petroleumlager der Hölle bei Heide in Dithmarschen nahe der Erdoberfläche ein 6 bis 7 m mächtiges Lager von weichem, diluvialen Sande mit Bergteer durchdrungen, welches wie Schmalz mit glatten Spaten gestochen werden kann.

Im Elsaß ist zu Schwabweiler, Bechelbronn und Lobsann (1735 von Eirinis entdeckt) und an anderen benachbarten Orten ein Teil des tertiären Sandsteins auf gleiche Weise getränkt und seit anderthalb Jahrhunderten, trotz der Schwierigkeit der unterirdischen Gewinnung, im Abbau begriffen. Auch in Seyßel im Departement de l'Ain ist der tertiäre Sandstein bituminös durch Bergteer, während zu Bastennes, im Departemet Landes, der Haidesand bituminös geworden ist.

Aus diesen sandigen Massen läßt sich der Bergteer durch Kochen mit Wasser ausschmelzen, während dies bei den folgenden nicht möglich ist.

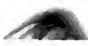
Von den Fundstellen der kalkigen und dolomitischen Asphaltsteine sind zu nennen:

1. Das Val de Travers im Kanton Neufchatel (Neuenburg), welches seinen Namen nach dem Orte Travers hat, ein kleines Thal des oberen Juragebirges. Eine Viertelstunde westwärts von dem Dorfe Travers am rechten Ufer der Reuse tritt zwischen dem oberen Jura und den Molasseschichten die Kreideformation als Grünsand, Neocomienkalk und Mergel zu tage. Dieser gelbliche Neocomienkalk ist daselbst von Erdharz durchdrungen und wird als Asphaltstein ausgebeutet. Der Asphaltstein bildet hier ein über 10 m mächtiges Lager und enthält 10 bis 20 Prozent Asphalt; er ist von rußiger Farbe und gibt beim Zerschlagen bituminösen Geruch. Die Ausbeutung geschieht durch Sprengen des Gesteins mittels Pulver. In diesem Zustande heißt er Rohasphalt; derselbe ist in derben Stücken zähe, kleinere Stücke lassen sich dagegen leicht zerbrechen. Bei gelindem Erwärmen verliert er seine Kohäsion und zerfällt zu Pulver. Bei starkem Erhitzen zersetzt sich das Erdharz und es bleibt mit Kohle gemischter kohlensaurer Kalk zurück.

Das Asphaltsteinlager im Traversthal war das erste, welches in Europa aufgefunden wurde. Es ist, wie schon erwähnt, 1712 von Eirinis entdeckt und längere Zeit hindurch, allerdings ohne wesentlichen Erfolg, ausgebeutet worden. Eirinis erkannte die Nützlichkeit des Gesteines für Bauzwecke und wandte sich deshalb an den König von Preußen, damaligen Schutzherrn von Neufchatel mit der Bitte um eine Konzession für alle Asphaltlagerstätten, welche er in dem Fürstentum Neufchatel entdecken würde. Nach sorgfältiger Prüfung erhielt Eirinis die Konzession mit einigen wenigen Beschränkungen erteilt und ist diese Konzession der Ursprung der gesamten Asphaltindustrie.

Von technischer Bedeutung wurde das Asphaltsteinlager von Val de Travers jedoch erst, nachdem 1838 der Betrieb in die Hände des Grafen Sassenay übergegangen war.

2. Seyßel oder Pyrimont am Rhone im Departement de l'Ain, südlich von Genf, an der Grenze von Frankreich und Savoyen. In dem dort auftretenden Molassensandstein ist das Vorkommen von Bergteer seit langem bekannt und ausgebeutet worden. 1802 ist dann auch eigentlicher Asphaltstein, ein unter der Molasse hervorbrechender, zur Juraformation gehörender, 10 Prozent Asphalt enthaltender Kalkstein entdeckt. Derselbe



Digitized by Google

nimmt zwar eine beschränkte Fläche ein, bietet aber bei großer Mächtigkeit eine fast unerschöpfliche Menge von Material dar. Im Jahre 1832 gelangten die dortigen Gruben in den Besitz des Grafen Sassenay.

Als Bezugsquellen bezw. Fundorte für Asphalt sind außerdem noch Mons und St. Jean de Marvejols in Frankreich zu nennen.

3. Limmer bei Hannover. Der hier vorkommende Stein besteht aus einem muschelreichen, löcherigen, mit zähem Bergteer durchdrungenen Kalkstein der oberen Juraformation und ist den Asphaltsteinen vom Val de Travers und Seußel sehr ähnlich. Derselbe wurde 1843 von Henning entdeckt. Er tritt als fast 5 m mächtiges Lager zu tage und wird durch Sprengen gewonnen. Sein Gehalt an Asphalt beträgt durchschnittlich 17 Prozent, doch sind die tieferen Schichten viel reicher, sie bestehen aus fast reinem, mit nur wenig Kalk vermischtem Asphalt.

Neuerdings wird auch der Asphaltstein von Vorwohle in Braunschweig häufig verwendet. Vorwohle ist gleichzeitig durch seine bedeutende Zementfabrikation bekannt geworden.

Ferner findet sich Asphalt zu Velber im Hannoverschen, in der Nähe von Braunschweig.

4. Wintjenberg bei Holzen am Hilse, beschrieben von v. Strombeck in der Zeitschrift der geologischen Gesellschaft Band 23, S. 277, gehört dem unteren Portland an und verdankt seinen Gehalt an Asphalt einer späteren, von oben kommenden Imprägnierung.

5. Insel Brazza in Dalmatien. Auf der Spalatro gegenüberliegenden Insel Brazza befinden sich 20 Minuten vom Meere in einem gelblichweißen jüngeren Kalksteine parallel mit den Schichten desselben mehrere 3 bis 4 m mächtige Lager von einem mit Asphalt durchdrungenen Gesteine.

Dieser Asphaltstein ist von brauner Farbe, auf dem Bruche wenig glänzend, hat einen starken Geruch nach Petroleum, ist von der Härte des Kalksteins und läßt sich pulvern; das gelblichgraue Pulver backt jedoch leicht zusammen.

Dieser Asphaltstein ist kein Kalkstein, sondern ein Dolomit und ist das Vorkommen des Asphalts im Dolomit bis jetzt noch an keinem anderen Orte beobachtet worden.

6. Morowizza bei Sebenico. Der Asphalt kommt dort in mehr oder weniger großen Anhäufungen auf den Kluftflächen eines dichten, zum Teil zelligen gelblichen Jurakalksteins vor. Der Durchschnittsgehalt beträgt etwa 10 bis 15 Prozent. Dieser Asphalt zeigt dieselben Eigenschaften, wie der aus dem Dolomit von Brazza ausgezogene.

Wegen des ungleichförmigen Vorkommens dieses Asphaltes und der bedeutenden Transportkosten bis zum Meere findet keine Ausbeutung des Gesteins statt.

1843 wurde in Porto Wandolo bei Treu ein Asphaltstein in dem jüngeren Jurakalksteine entdeckt. Die Lagerungsverhältnisse sind ähnlich wie auf Brazza; das Gestein wird gegenwärtig abgebaut. Es ist, wie auf Brazza, ein mit Asphalt imprägnierter Dolomit, der indessen weicher als jener ist. Man scheidet dort nicht das Bitumen daraus ab, sondern verwendet das Gestein direkt zur Anfertigung des Asphaltkittes. (Nach Kersten; ferner Muspratts Chemie, 4. Auflage, 1. Band, S. 1231 bis 1234.)

Digitized by Google

Von italienischen Fundorten des Asphalts sind zu nennen: Ragusa auf Sizilien, Chieti in den Abruzzen, ferner in der Nähe von Neapel.

In England findet sich der Asphalt nur sehr selten.

Asphalt im Sinne der heutigen Technik ist ein reiner Kalkstein, der von Bitumen gleichmäßig und in geringer Menge durchdrungen ist. Die bewährtesten Asphaltsteine enthalten nur 8 bis 10 Prozent Bitumen, also nur eben so viel, daß es genügt, um unter Druck durch dasselbe verkittet zu werden. Erhitzt man daher solchen Kalkstein, so schmilzt das Bitumen, der Stein zerfällt in die einzelnen nicht in sich selbst zusammenhängenden Teilchen und backt unter neuem Druck und unter Abkühlung wieder zu dem gleichen Stein wie früher zusammen. Darauf beruht die Verwendung des Asphalts zu Stampfasphalt (asphalte comprimé), dem bevorzugten Straßenbaumaterial der Neuzeit.

Der natürliche Asphaltstein hat zu wenig Bitumen, um beim Erhitzen flüssig zu werden; um dies zu erreichen, stellt man durch Zusatz von Goudron zu dem Asphaltsteinpulver den sogenannten Asphalt-Mastix her, welcher gußfertig ist und zu Gußasphalt verwendet wird.

Der Asphalt kommt in Erzlagerstätten und in Kalk- und Sandsteinen verschiedener Formationen vor, indem er dieselben durchdringt. In der Trias der Tiroler und Bayrischen Alpen (Seefeld, Oelgraben in der Vorderrieß u. s. w.) treten Einlagerungen von Asphaltsteinen auf; es sind vorherrschend imprägnierte dünnschieferige Schichten im Dolomitgestein, welche Fisch- und Pflanzenreste einschließen und als Asphaltschiefer, Brand-, Oel- oder Fischschiefer bezeichnet werden. (Gümbel, geognostische Beschreibung der Bayerischen Alpen, S. 319.)

Ferner sind gewisse Kalksteine der Juraformation derart mit Asphalt imprägniert, daß sie als sogenannter Asphaltstein benutzt werden. Bekannt sind solche Vorkommen z. B. von Seyßel (Departement de l'Ain), von der Insel Brazza bei Spalatro und von einigen anderen Punkten Dalmatiens. Im Braunschweigischen bei der Karlshütte, wie auch sonst anderwärts, sind bedeutende Schichtenkomplexe der Juraformation von Bergpech durchdrungen.

Der zu tage tretende Asphaltstein zeigt nie Spuren der Verwitterung, nur ist die dunkelbraune Farbe durch die Einwirkung der Luft an der Oberfläche etwas gebleicht. Die Gewinnung des Asphaltsteines geschieht meist durch gewöhnliches Sprengen; ist eine mit Bitumen durchdrungene Erde vorhanden, so gewinnt man diese durch Graben.

Die ausgedehnteste Anwendung findet der Asphaltstein in der Bereitung des Asphalt-Mastix, der gewöhnlich nur Asphalt genannt wird. Dieser bildet das Rohmaterial zu den bekannten Asphaltarbeiten und eignet sich vermöge seiner Form und Kohäsion zu den weitesten Transporten.

Solcher Asphalt-Mastix ist unter Zusatz von geringen Mengen von Goudron (Bergteer) beliebig oft schmelzbar und liefert das Material zu Gußasphalt (asphalte coulé).

Asphalt ist ein kohlensaurer Kalkstein, der von Bitumen durchdrungen ist. Bitumen ist ein leicht oxydierbarer Kohlenwasserstoff, welcher aus 87 Prozent Kohlenstoff, 11,20 Prozent Wasserstoff und 1,80 Prozent Sauerstoff besteht.

Der Bitumengehalt schwankt zwischen 2,25 und 12 Prozent.

Digitized by Google

Die einzelnen Körnchen des Kalksteins sind von einem Bitumenhäutchen überzogen und miteinander verkittet.

Bitumen ist eine Bezeichnung für Substanzen mit Erdpechgeruch (beim Reiben oder im Feuer), z. B. Asphalt, Elaterit, Bergteer. Bitumen gehört zu den zähflüssigen Körpern.

Der Asphalt gehört zu den bituminösen Stoffen der Natur, welche in verschiedenartigster Gestalt als Erdöl, Steinöl, Naphtha, Petroleum (neuerer Name für alle dünnflüssigen Erdöle), Bergteer oder Malthe, Erdpech, Judenpech, Asphalt, Asphaltstein u. s. w. vorkommen und sich in der Hauptsache als Kohlenwasserstoff-Verbindungen darstellen (schwach oxydierter Kohlenwasserstoff).

Man nimmt an, daß sie tierischen Ursprunges sind, also nicht, wie die Steinkohle, dem Pflanzenreiche ihre Entstehung verdanken.

Das dünnflüssige, helle Erdöl ist der zuerst entstandene Stoff, aus welchem sich durch Oxydation, also durch Aufnahme von Sauerstoff, dunkler gefärbte dickflüssige Oele, in weiterer Entwickelung der sogenannte Bergteer und schließlich der steife Asphalt gebildet haben.

Das dünnflüssige Erdöl, jetzt allgemein Petroleum genannt, findet sich an vielen Stellen der Erde, in Nord- und Südamerika, China, Kaukasus, Kaspisches Meer, Galizien, Griechenland, Italien, Bayern, Elsaß, Frankreich, Hannover, Braunschweig, Holstein u. s. w., wenngleich keine andere Fundstätte bisher so ausgiebig gewesen ist, wie diejenige des Staates Pennsylvanien der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Bekannt war das Vorkommen von Erdöl in den Vereinigten Staaten schon im vorigen Jahrhundert gewesen, man wußte aber keinen weiteren Gebrauch als den als Mittel gegen Rheumatismus davon zu machen.

Erst im Jahre 1859 gelang es, durch Anbohren der Erde die unermeßliche unter der Erde befindliche Menge zu entdecken, welche seitdem durch Pumpwerke aus der Erde gehoben, in Rohrleitungen an die Eisenbahn herangeführt, dort raffiniert und dann in großen Kesseln nach den Hafenplätzen gebracht und in Fässern über die ganze Erde versandt wird.

So gelangte dieser Stoff und mit ihm sein Abkömmling, der Asphalt, zu hoher Bedeutung. Beide Stoffe sind nicht etwa erst neuerdings entdeckt worden, sondern vielmehr gleich dem zwischen beiden stehenden Bergteere seit alten Zeiten bekannt.

Griechische und römische Schriftsteller erzählen von ihrem Vorkommen am Kaspischen Meere und im Toten Meere bei Jerusalem, wo der Asphalt, das sogenannte Judenpech, gleich Inselchen auf dem Wasser schwamm und zur Verwertung ans Ufer gezogen wurde, wie dies noch heute zeitweise geschieht.

Man wußte sich diesen trefflichen Stoff bald zu Nutze zu machen, indem man ihn schmolz und als Mörtel zum Mauern verbrauchte, genau so, wie dies in neuerer Zeit wieder für gewisse Zwecke, Wasserreservoirs u. s. w. eingeführt worden ist.

Sowohl Ninive als Babylon waren mit Asphalt aufgemauert.

Heute holt man den Asphalt nicht mehr von dort her. In reinem Zustande findet er sich auf der Insel Trinidad, der südlichsten von den westindischen Inseln, zunächst der Küste von Südamerika, unweit der Mündung des Orinoco, als ein wirklicher Asphaltsee von ca. 40 ha Größe, dessen Oel-


Digitized by Google

resp. Asphaltinhalt zu 1000 Millionen Liter geschätzt wird. In der Regenzeit kann man den See überschreiten, während er bei Sonnenschein aufweicht.

Von dort kommt der Asphalt gereinigt in bedeutenden Massen als Trinidad-Asphalt in den Handel.

Auch auf der Insel Kuba, in der Nähe von Havanna, findet sich Asphalt und Bergteer, welcher als mexikanischer Asphalt oder Chapopote in den Handel kommt.

An den wichtigsten europäischen Produktionsorten finden sich Bergteer resp. Asphalt nicht in reinem Zustande, vielmehr in wesentlich anderer Gestalt. Bergteer findet sich in der Weise, daß sandige Erdschichten von ihm völlig durchdrungen sind; aus diesen wird er herausgekocht und kommt als Goudron in den Handel. Asphalt findet sich in einem Kalksteine, der mit Bitumen so gesättigt ist, daß er eine braune Farbe zeigt, das Ansehen eines Steines ganz verloren hat, zur Sommerzeit knetbar ist und über Feuer zu einem dicken Brei geschmolzen werden kann. Man pflegt dieses Gestein Asphaltstein oder kurzweg Asphalt zu nennen, hat es aber hier nicht mit reinem Asphalt, sondern mit einem bituminösen Kalkstein, d. h. einem Kalkstein zu thun, der ca. 10 Prozent Bitumen als Asphaltmasse enthält.

Unter Asphalt versteht man teils den Bergteer, eine weiche, wahrscheinlich durch Oxydation von Petroleum entstandene Masse; anderenteils das feste Erdpech oder den eigentlichen Asphalt. Letzterer ist vermutlich aus dem ersteren durch weitere Oxydation entstanden.

Beide genannte bituminöse Stoffe sind leicht schmelzbar, abgekühlt sehr zähe und dicht, für Wasser undurchdringlich und in den meisten Säuren und Alkalien unlöslich.

Durch Reiben wird der Asphalt negativ elektrisch.

Die Härte des Asphalts ist nach der zehnteiligen Härteskala von Mohs = 1 bis 2, also etwa Gipshärte.

Der Asphalt ist ziemlich elastisch und ein schlechter Wärmeleiter.

Bitumen ist der Gattungsname für die verschiedenen mineralischen oder mineralisch gewordenen Harze, wie Erdharz, Bergöl, Bergpech, Asphalt ꝛc.

Bituminös nennt man das, was von Erdharzen oder Bergöl durchdrungen ist. So hat man z. B. bituminöses Holz (faserige oder holzige Braunkohle), bituminösen Mergelschiefer, bituminösen Kalkstein ꝛc.

Bituminöser Kalkstein bricht in ziemlich großen Platten, die sogar Politur annehmen; die grobkörnigen Sorten verwendet man wie Sandstein. Er kommt vor im Thüringer Wald, Harz, Provinz Hessen, Brabant (daher auch Brabanter Marmor genannt). Seine Farbe ist vom Bitumen grau bis braunschwarz. In Thüringen, wo er häufig bricht, verwendet man ihn zum Pflastern; in den Niederlanden zu Fundamenten, zu Ufer- und Schleusenbauten, da er sich gut im Wasser hält und wegen seines ziemlich regelmäßigen Bruches wenig Zurichtung erfordert; ferner verwendet man ihn zu Mühlsteinen in Pulvermühlen. Zu Feuerungsanlagen ist er unbrauchbar, da er in der Hitze abblättert, in der Rotglühhitze aber zu Kalk brennt. Der aus ihm gebrannte Kalk ist etwas mager und gut bindend; da er, sobald er rot glüht, durch das in ihm enthaltene Erdharz selbst viel Wärme entwickelt, so erfordert er wenig Brennstoff; die in reichlichem Maße Erdharze enthaltenden Stücke werden sogar wie Steinkohlen zur Feuerung verwendet.

Digitized by Google

Der Asphalt gehört zu den mit „Bitumen“ bezeichneten, in den sedimentären Schichten unserer Erde in flüssigem, klebrigem und festem Zustande vorkommenden Kohlenwasserstoffen. Er stellt sich als ein schwach oxydierter Kohlenwasserstoff dar.

Der Asphalt findet sich in freiem Zustande (z. B. Trinidad-Asphalt) wie auch als imprägnierender Teil von Gesteinsmassen weicheren Gefüges, wie kohlensaurem Kalk, Thon, Schiefer und in Quarzschichten und zeigt sich meist in klebrigem und festem Zustande.

Asphalt ist ein Stoff von glänzend pechschwarzer Farbe, rötlich durchschimmernd, von muscheligem Bruch, bei 30 bis 40° C. zähflüssig, darunter fest, darüber dünnflüssig.

Bei sechsstündigem Kochen verliert er bei 225° C. kaum 2 Prozent seines Gewichts, bei höherer Temperatur zerfällt er in mehrere flüchtige Kohlenwasserstoffe, während ein Rückstand von Koke bleibt.

Asphalt ist in vielen Säuren unlöslich, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, Aether, Terpentin, Benzol und Benzin. Er ist in gewöhnlichen irdischen Temperaturen gegen atmosphärische Einflüsse und Wasser unempfindlich.

Asphaltgoudron oder Asphaltteer.

Unter Asphaltgoudron oder Asphaltteer versteht man in der Technik einen bituminösen Stoff, welcher bei niedriger Temperatur hart und spröde ist, bei höherer aber flüssig wird. Dieser Körper wird mit dem gepulverten Asphaltstein zusammengeschmolzen, um nach dem Erkalten und Erstarren der Masse den Asphalt-Mastix in zum Versenden bequemer Form zu erhalten. An sich und in reiner Form ist Asphaltgoudron oder Asphaltteer derselbe Stoff, welcher unter dem Namen: Bergteer, Erdharz, Erdpech, Asphalt &c. als Bitumen im Asphaltstein enthalten ist. In Wirklichkeit ist das Bitumen mehr oder weniger verunreinigt; auch pflegt man bei fabrikmäßiger Herstellung des Goudrons geeignete Zusätze zu dem natürlichen Bitumen zu geben, die von ähnlicher Herkunft wie das natürliche Bitumen sind.

Goudron ist der französische Ausdruck für Teer. Im allgemeinen bezeichnet man in Deutschland mit Goudron das Bindemittel, welches die einzelnen Kalkkörner des natürlichen Asphaltsteines zusammenhält. Ein großer Teil kommt aus den Felsen der ausgetrockneten Seen der Insel Trinidad, in welchen durch Verdunsten der flüchtigen Oele und durch das Vorhandensein fremder Stoffe das Bitumen fest geworden ist. Häufig wird auch bitumenhaltige Molasse in Stücke zerschlagen, in einem Kessel siedenden Wassers langsam 1 Stunde lang gekocht, bis der Sand zu Boden sinkt und das Bitumen oben schwimmt. Es ist die Masse, welche dem Asphalt beim Kochen zugesetzt wird und wodurch demselben der Teil des beim Kochen sich verflüchtigenden Bitumens wieder ersetzt wird. Je nach der Bezugsquelle des auf Bitumen verarbeitenden Asphalts sind auch die einzelnen Goudronarten verschieden.

Hauptbestandteile des Goudrons sind Kohlenwasserstoffverbindungen. Der Goudron ist in Schwefelkohlenstoff löslich. Das reine Bitumen wird vielfach durch Gasteer verfälscht.

Das Erdharz, welches die Alten und heute noch die Chemie als Asphalt, Judenpech oder Erdpech bezeichnen, wird in der Technik Goudron genannt.


Digitized by Google

Asphalt in diesem Sinne ist eine anthracitartige, schwarz glänzende Masse, mit muscheligem Bruch und dem bekannten Asphaltgeruch. Bei niedriger Temperatur, bis gegen 20° C., ist er meist fest und spröde, darüber bis 40° C. zähe und fadenziehend plastisch, bei höherer Temperatur allmählich flüssig werdend bezw. schmelzend.

Wird Goudron einer Temperatur von über 130° C. ausgesetzt und nicht über 230° C. erhitzt, so verflüchtigen sich nur die leichteren Kohlenwasserstoffe. Beim Erkalten behält dann so behandelter Goudron seine günstigen Eigenschaften bei und verändert sich nicht weiter, während nicht erhitzter mit der Zeit spröde wird. Ueberhitzter oder verbrannter Goudron wird sehr spröde und brüchig.

Das Einheitsgewicht ist bei den verschiedenen Asphaltsorten verschieden und zwar naturgemäß nach der größeren oder geringeren Menge leichtflüssiger Bestandteile einerseits und bei verarbeiteten Asphalten je nach der Natur und Menge der zugesetzten Magerungsmittel. So wurde gefunden:

Goudron von the Neuchatel Asphalt Company	1,31,
Braunkohlenpech	1,20,
Trinidad asphalte épuré	1,38,
roher Asphaltstein von Val de Travers	2,15,
Asphalte comprimé von der Wilhelmsstraße in Berlin . .	2,23,
altes Berliner Straßenpflaster (asphalte coulé)	2,02,
Asphalt-Mastix aus Limmer-Asphalt	2,28,
ungarischer Goudron-asphalte coulé	1,966.

(Nach dem Handbuch der Architektur I. 1. I., S. 277.)

Die Konsistenz des Asphaltes ist sehr verschieden; es gibt so weiche Asphaltarten, daß sie den gewöhnlichen Teeren sehr ähnlich sind, meist dunkelbraun, dickflüssig, die daher auch den Namen Bergteer führen. Dergleichen Bergteere kommen zu Lobsann, Bechelbronn, Seyßel, Hagenau und an einigen Orten in Hannover vor.

Bei trockener Destillation gibt Asphalt ein brenzliches Oel (Petrolen), brennbare Gase und ein Dritteil seines Gewichts an Kohle; in ätherischen Oelen und Steinöl löst es sich leicht, mit Aether behandelt hinterläßt es einen schwarzen Rückstand (Asphaltin), der sich in Stein- oder Terpentinöl leicht löst.

Der Asphalt löst sich wenig in Alkohol, leicht in Petroleum, Terpentinöl und Benzol.

Schwefelsäure und Salpetersäure in konzentriertem Zustande wirken zersetzend auf den Asphalt ein.

Aetzkali und Aetznatron lösen einen Teil des Asphalts mit schwarzer Farbe auf.

Aetzkalk geht mit Asphalt eine Verbindung ein.

Bituminöse Harze.

Gewöhnlich bezeichnet mit dem Namen Asphalt eine Gruppe Harze, welche mehr oder weniger flüssig in der Erde vorkommen und zu den Mineralien gerechnet werden.

Die zu der Gruppe der Asphalte gehörenden bituminösen Harze sind:

Digitized by Google

1. Naphtha, Steinöl oder Erdöl.

Es ist dies eine gelbliche bis braunrote harzige Flüssigkeit, welche wie Oel auf dem Wasser schwimmt, einen starken Geruch hat und leicht entzündlich mit stark rußender Flamme brennt. Das spezifische Gewicht wechselt je nach der Reinheit zwischen 0,75 und 0,88. In Wasser ist das Naphtha unlöslich, dagegen löst es sich in wasserfreiem Alkohol und Aether, ferner in fetten und flüchtigen Oelen. Es löst selbst verschiedene Harze auf, auch Kautschuk.

Naphtha besteht aus 85 bis 87 Prozent Kohlenstoff und 11 bis 14 Prozent Wasserstoff.

Das Naphtha kommt vielfach vor, am Kaspischen Meere, auf Sizilien, in Ungarn und Nordamerika, auch in der Schweiz und Hannover ꝛc. Es wird meistens gewonnen, indem Brunnen hergestellt werden, in denen das Naphtha zusammenläuft und aus denen es ausgeschöpft wird. An einzelnen Stellen quillt es auch aus der Erde.

2. Bergteer oder Elaterit.

Der Bergteer ist dasjenige Erdharz, welches von der Gruppe der Asphalte in Europa am meisten vorkommt und deshalb vielfach zu Asphaltarbeiten benutzt wird.

Die Beschaffenheit des Bergteeres ist sehr verschieden und ist nicht einmal an demselben Fundorte gleich. Er ist eine dickflüssige, dunkelbraune Masse, welche im Aussehen dem Steinkohlenteer ähnlich ist, aber durch seine größere Steifigkeit und den bituminösen Geruch von diesem unterschieden werden kann. Der Bergteer kommt aber auch als feste Masse vor, welche nur in der Wärme weich oder zähe wird, während sie in der Kälte spröde und hart ist. Die Farbe ist dunkelbraun bis schwarz, der Bruch der harzigen Masse muschelig und das Aussehen harzig, so daß sich der Bergteer in dieser Form dem eigentlichen Asphalte (siehe unter 3) nähert. Zwischen der dickflüssigen und festen Masse kommen noch alle denkbaren Abstufungen in Bezug auf Steifigkeit vor, ohne daß die übrigen Eigenschaften andere werden.

Der Bergteer brennt leicht, ist in Alkohol nur teilweise, in Aether vollkommen löslich.

Das spezifische Gewicht des Bergteeres ist in reinem Zustande 0,89. Er besteht im Mittel aus $88\frac{1}{2}$ Prozent Kohlenstoff und $11\frac{1}{2}$ Prozent Wasserstoff. Bei einer Destillation scheidet sich, wenn die Temperatur 200° überschritten hat, eine ölartige Flüssigkeit, Petrolen genannt, ab, welche eine mattgelbe Farbe, ein spezifisches Gewicht 0,89 hat und bei —12° noch nicht erstarrt. Das Petrolen ist der Stoff, welcher den Bergteer flüssig macht. Es haftet sehr fest an den festen Teilen des Bergteers und kann diesem in kaltem Zustande durch wasserfreien Alkohol nur teilweise entzogen werden, weil der Alkohol die immer fester werdende Masse des vom Petrolen befreiten Bergteers nicht mehr durchdringen kann.

Nach der Destillation, d. h. nachdem der Bergteer mehrere Tage auf einer Temperatur von 250° erhalten ist, bis das Gewicht des Rückstandes konstant bleibt, verbleibt eine Masse, welche auf dem Bruche glänzend schwarz und muschelig ist und alle Eigenschaften des reinen Asphalts besitzt. Die-

Digitized by Google

selbe ist schwerer als Wasser, wird bei etwa 20° weich und elastisch und wird mit dem Namen **Asphalten** belegt.

In reinem Zustande kann der Bergteer nur in sehr flüssigem Zustande gewonnen werden. Sobald seine Konsistenz eine größere ist, ist er stets mit Gestein oder Sand vermischt, von denen er entweder abgeschieden wird, oder mit denen er gemischt zur Verwendung kommt. In diesem rohen Zustande ist das spezifische Gewicht des Bergteers 1,0 bis 1,16 und steigt sogar zuweilen bis 1,6, gewöhnlich zwischen 1,13 und 1,16.

3. Der reine Asphalt.

Der eigentliche Asphalt findet sich in Europa nicht, sondern nur im Toten Meere, auf Trinidad und in Coxitambo in Peru.

Das Aussehen des eigentlichen Asphalts ist dem des Pechs gleich; er hat eine dunkelbraune oder schwarze Farbe, starken Glanz und muscheligen Bruch. Durch Reiben und Erwärmen wird derselbe elektrisch, kann durch Kalkspat geritzt werden, ritzt aber selbst Talk, hat also etwa die Härte des Gipses.

In kochendem Wasser schmilzt der Asphalt, entzündet sich leicht an einer gewöhnlichen Lichtflamme und brennt dann mit einer leuchtenden, aber sehr viel Ruß absetzenden Flamme und läßt wenig Asche zurück.

Bei einer trockenen Destillation gibt der Asphalt ein eigentümliches Oel von bituminösen Eigenschaften, etwas Wasser und brennbares Gas und Spuren von Ammoniak; 1/3 seines Gewichts bleibt als Kohlen zurück, welche verbrannt eine Asche geben, die aus Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd besteht.

Der Asphalt löst sich in Steinöl, Terpentinöl, Olivenöl, Leinöl zc., dagegen nicht in Alkohol und Aether, welche aus demselben nur einige Prozent eines flüchtigen Oeles ausziehen.

Das spezifische Gewicht des Asphalts ist ziemlich gleichmäßig 1,16.

Der eigentliche Asphalt wird wegen seiner Erweichung bei gelinder Wärme nicht zu Fußböden, Trottoirs, Isolierschichten zc. benutzt, sondern wegen seiner Löslichkeit in Oelen hauptsächlich nur zum Anstreichen und zur Herstellung von Firnis verwendet.

Verwendungen des Asphalts.

Reiner Asphalt wird vorzugsweise als Lack oder Deckmittel, z. B. als Schutz gegen Rost gebraucht und ist hierzu besonders der Asphaltteer (goudron minérale) von Lobsann im Elsaß geeignet.

Als Bindemittel zur Herstellung wasserdichter Mauern, Zisternen zc. ist der **Asphaltkitt** (mastic bitumineux) vorzüglich geeignet.

Zu dünnen Platten ausgewalzt, bedarf der Asphalt, seines Zusammenhaltes wegen, eines Faserstoffes (Filz oder Pappe), der mit eingewalzt wird. Um das Zusammenkleben der Platten beim Transport zu vermeiden, werden die Außenflächen mit feinem Sande dicht bestreut. Sparsamer kommt man zum Ziel, wenn ein zusammenhängender Faserstoff hergestellt und dieser mit Asphalt heiß getränkt wird, wie dies z. B. bei den Asphaltpappen geschieht, dem Deckmaterial der sogenannten Steinpappdächer. Auch die Holzzementdächer, welchr aus mehreren (4 bis 6) Lagen geteerten Papiers bestehen, gehören hierher.

Digitized by Google

Sehr allgemein wird der Asphalt zur Herstellung von Estrichen in Küchen, Waschküchen und Badestuben, zum Belag der Bürgersteige, sogar zu Straßendämmen und Fahrbahnen für Fuhrwerk verwendet. Ferner kommen Asphaltbeläge öfters für Sommerkegelbahnen und Malztennen vor.

Endlich hat man den Asphalt in Verbindung mit Holz zu Stabfußböden in Asphalt gelegt verwendet, sowie zur Herstellung asphaltierter Spülkästen aus Holz für photographische Zwecke benutzt. Auch hat man hölzerne Treppenstufen mit Asphaltbelag versehen, welche Konstruktion aber nicht als zweckmäßig angesehen werden kann.

Man verwendet den Asphalt zu mancherlei Bauzwecken, namentlich zur Herstellung der Fußböden in Waschhäusern, Ställen, Aborten 2c., zu Isolierschichten, Abwässerung von Gewölben und flachen Dachdeckungen. Er widersteht der Witterung mehr als Holz- und Steinkohlenteer. Während der letztere schon bei 35° C. Sonnenwärme schmilzt, schmilzt der natürliche Asphalt erst bei 50° C.

Der natürliche Asphalt verträgt die Kälte des Winters, ohne Risse zu bekommen, und die Hitze des Sommers, ohne zu erweichen.

In England nahm 1851 Graf Dundonald ein Patent auf Röhren aus Trinidad-Asphalt, sowie auf die Herstellung von Säulen, Pfeilern 2c. aus Asphalt. In Verbindung mit Zeugstoffen verwendete er ihn, um den Boden der Schiffe dicht zu machen und legte ihn dann zwischen das Holz und den Metallbeschlag.

Asphaltpapier, auf der einen Seite oder auf beiden Seiten mit geschmolzenem Asphalt bestrichenes Papier, wird als wasserdichte Umhüllung von zu verpackenden Gegenständen oder zum Belegen von feuchten Wänden gebraucht.

Die reinen Asphalte des Toten Meeres und von Trinidad finden Verwendung zu Asphaltfirnis, einer Lösung von Asphalt in Terpentinöl; außerdem haben sie in neuerer Zeit vielfache Benutzung im photographischen Druck- und Aetzverfahren gefunden, da der Asphalt bei längerem Einwirken des Lichtes seine Löslichkeit in ätherischen Oelen verliert.

Weiter wird der Asphalt als Aetzgrund für Kupferstecher u. s. w. benutzt. Vergleiche Siddon, Schleifen, Polieren, Färben. 5. Auflage. Weimar 1897, Bernh. Friedr. Voigt, S. 162 und 173. (Das Aetzen von Metallen, sowie von Marmor.)

In der Oelmalerei wird der Asphalt als dunkelbraune Lasurfarbe benutzt.

Ferner dient der Asphalt zu wasserdichten Ueberzügen in Kellern, Brunnen, auf Terrassen, Schiffen 2c.

Papier, Pappe, Filz 2c. werden mit Asphalt getränkt bezw. überzogen, um daraus Isolierschichten, sowie Rohre für Wasser- und Gasleitungen herzustellen.

Aus dem Bergteer von Bechelbronn hat man neuerdings durch Destillation Leuchtöle gewonnen. (Polytechnisches Journal, Bd. 264, S. 336.)

Auch zur Herstellung geringer Sorten von Ruß wird der Asphalt (wie der rohe Teer teilweise selbst) verwendet. Man verbrennt ihn bei unvollkommenem Luftzutritt und erhält dadurch den sogenannten Teerruß, der, mit Leinöl verarbeitet, als Buchdruckerschwärze in sehr beträchtlichen Quantitäten verbraucht wird.

Digitized by Google

Ferner werden Korkformstücke, welche als Isoliermaterial gegen Kälte, Feuchtigkeit und Schall dienen, namentlich solche zur Isolierung von Kälteflüssigkeitsleitungen, mit Asphalt-Goudron derartig durchsetzt und glasiert, daß sie im Wasser unlöslich sind.

Der Verbrauch an Asphalt. Wie groß gegenwärtig, d. h. Ende des Jahres 1897, der Verbrauch an Asphalt ist, kann man schon erkennen, wenn man nur allein die Städte London, Paris, Berlin und Wien, die besonders Asphalt zum Pflastern benutzen, in Betracht zieht. Der zu diesem Pflaster verwandte Asphalt ist der unter dem Namen „Stampfasphalt" bekannte. Der Verbrauch in genannten Städten ist folgender: London 185380 qm, Paris 357260 qm, Berlin 1418400 qm, Wien 82450 qm.

Digitized by Google

Erster Abschnitt.

Gewinnung des Asphaltsteines, des Erdteers aus demselben und Bereitung des Asphaltmastix.

Gewinnung des Asphaltsteines und Erdteers.

Die Gewinnung der mit Erdteer durchzogenen oder gemischten Steine, Asphaltsteine genannt, geschieht wie die anderer Steine oder Mineralien aus Steinbrüchen oder Bergwerken. Meist werden die gewöhnlichen Brechwerkzeuge der Steinbrecher und Bergleute verwendet; nur wenn das Gestein sehr bituminös ist, kann man diese Werkzeuge nicht benutzen, sondern man muß das Gestein durch Sprengen gewinnen, z. B. in Limmer bei Hannover.

Nachdem der Asphaltstein aus den Brüchen oder Gruben gewonnen ist, wird aus demselben entweder der Erdteer ausgeschieden, oder der Stein wird in ein Pulver verwandelt, welches entweder in den Handel gebracht oder weiter verarbeitet wird.

Reiner Asphalt ist sehr selten; von dem den Asphalt begleitenden Asphaltstein wird er durch Auskochen des zerkleinerten Rohmaterials in Wasser befreit. Hierbei sammelt sich der geschmolzene Asphalt auf der Oberfläche des Wassers an, während die beigemischten fremden Bestandteile auf den Boden des Gefäßes sinken.

Durch wiederholtes Umschmelzen wird der abgeschöpfte Asphalt dann weiter gereinigt.

Erhitzt man den natürlichen Asphaltstein auf 80 bis 100°, so erweicht das Bitumen und der Stein zerfällt zu Pulver. Dieses Asphaltpulver erwärmt und gepreßt (komprimiert), wird wieder fest. Hierauf beruht die Verwendung des Asphalts zu Stampfasphalt oder asphalte comprimé.

Der Rohasphalt wird entweder ohne weitere Beimengung als asphalte comprimé zum Straßenbau verwendet, oder er wird zu Asphaltmastix verwendet.

Die ausgedehnteste Verwendung findet der Asphaltstein bei der Bereitung des Asphaltmastix, der vielfach nur Asphalt genannt wird. Dieser

Digitized by Google

bildet das Rohmaterial zu den vielseitigsten Asphaltarbeiten und eignet sich wegen seiner Form und Kohäsion zu den weitesten Transporten.

Die Verarbeitung des Asphaltsteines entweder zu Asphaltmastix oder zu Pulver für Stampfasphalt erfordert eine Zerkleinerung.

Die Zerkleinerung des Asphaltgesteines.

Der Asphaltstein wird zuerst gestoßen oder in nußgroße Stücke geschlagen und hierauf in eine Mühle gebracht, die ebenso eingerichtet ist, wie die Mühle zum Zerkleinern des Gipses, der Ziegelsteine, der Puzzolane u. s. w.

Die Mühle muß aber mit einem Schaber und einem Rechen versehen sein, um das Zusammenbacken des Asphaltes und das Anhängen desselben an die Wände der Mühle zu vermeiden.

Wenn der Asphalt trocken und weniger bituminös ist, kann man auch Quetschwerke oder Quetschwalzen aus Gußeisen anwenden, oder auch Mühlen, welche ähnlich wie die Kaffeemühlen eingerichtet sind.

Mittels Wärme kann man den Asphaltstein ebenfalls zerkleinern, indem man die nußgroßen Stücke in einen Ofen bringt. Dieser Ofen wird von Ziegeln aufgeführt und hat in der Mitte eine starke gußeiserne Platte, auf welche das Asphaltgestein zu liegen kommt. Sobald das Gestein eingetragen ist, wird der Ofen fest verschlossen, damit die entstandenen Dämpfe nicht entweichen, sondern sich wieder niederschlagen können.

Bei mäßigem Feuer wird etwa $^1/_2$ Stunde erhitzt und nach $^1/_2$ Stunde wird die ganze Masse umgerührt und mit hölzernen Schlägeln so lange geschlagen, bis sie durch ein Sieb geschlagen werden kann. Diese Arbeit dauert längere oder kürzere Zeit, je nachdem die Wärme den Zusammenhang der Asphaltstücke mehr oder weniger aufgehoben hat.

Die Stücke, welche nicht durch das Sieb gehen, werden nochmals mit dem hölzernen Schlägel zerschlagen und damit so lange fortgefahren, bis alles zerkleinert ist.

Die Zerkleinerung durch Mühlen ist der durch Wärme vorzuziehen, da es nicht vermieden werden kann, daß etwas von dem Gestein verbrennt und die Oele sich teilweise verflüchtigen.

Für größere Betriebe ist an Stelle der Handarbeit die rationellere Maschinenarbeit eingetreten. Man verwendet teils die gewöhnlichen Steinbrechmaschinen, teils Quetschwalzen mit glatter, gerauhter oder mit Dornen besetzter Quetschfläche. Entweder läßt man diese Walzen mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit gegen einander laufen, wobei sie nur pressend wirken, oder mit verschiedener Geschwindigkeit, wodurch gleichzeitig Zerreißen eintritt.

Da das Asphaltgestein wegen seiner Klebrigkeit an den Steinbrechmaschinen mit vollen Brechbacken an letzteren zu sehr festhielt und nicht schnell genug zwischen den Backen hindurchfiel, so führte man die Brechbacken durchbrochen d. h. gitterförmig aus. Derartige Apparate sind in den Gruben vom Val de Travers eingeführt und haben sich dort bewährt.

Ehe die Asphaltsteine zerkleinert werden, müssen wertlose, d. h. nicht mit Bitumen imprägnierte Kalkstein- und Sandsteinteile ausgesondert werden. Es geschieht dies entweder dadurch, daß nicht imprägnierte Steine aus dem Steinhaufen ausgelesen bezw. von den guten Stücken durch Abschlagen mit dem Hammer getrennt und beseitigt werden, oder dadurch, daß man das rohe Gestein in aufrechtstehende, cylindrische, eiserne Behälter von etwa 1 m

Digitized by Google

Höhe und 1 m Durchmesser bringt, in welche Wasserdampf eingeblasen wird, der die Steine durch Erwärmung aufweicht, so daß sie unter der Hand oder beim Aufstoßen in Stücke zerfallen, so daß man die nicht imprägnierten Teile leicht herauslesen kann, während man das brauchbare Material in die daneben befindlichen Zerkleinerungsmaschinen wirft.

Man zieht die Einführung von Wasserdämpfen der direkten Erwärmung des Gesteines in den Behältern vor, um die Temperatur auf bestimmter und mäßiger Höhe zu halten und nicht etwa das Bitumen durch zu große Wärme herauszutreiben.

Da aber das Material infolge dieses Dämpfverfahrens ganz von Feuchtigkeit durchzogen ist, welche es auch bei dem folgenden Zerkleinerungs- und Mahlverfahren nicht verliert, so schlägt Professor Dietrich in seinem Buche: Die Asphaltstraßen, Berlin 1882, S. 24, vor, heiße Luft von ca. 100° C. resp. solcher Temperatur, daß das Bitumen dabei noch nicht entweicht, in die Behälter zu leiten und dadurch das Erweichen des Asphaltsteines herbeizuführen.

Die weitere Zerkleinerung der etwa in Nußgröße zerbrochenen Asphaltsteine geschieht fast ausschließlich durch Schleudermühlen oder Desintegratoren. Die Zerkleinerung in diesen Desintegratoren oder Schleudermühlen wird dadurch bewirkt, daß die betreffenden Materialien zertrümmert werden, indem sie große Geschwindigkeit erhalten und dann gegen widerstehende ruhende oder bewegte Flächen prallen. Die Desintegratoren eignen sich hauptsächlich für die Zerkleinerung harter und spröder Massen, während zähe Massen durch Schleudern viel schwieriger zu zerkleinern sind. Die älteste Schleudermühle mit horizontaler Achse wurde von Carr erfunden und heißt deshalb kurzweg „Broyeur Carr"; ein ähnlicher Apparat „Broyeur Toufflin". Rittinger konstruierte eine Maschine mit lotrechter Achse und wagerechter Schleuderscheibe; ähnlich ist die von Vapart, nur sind hierbei auf der stehenden Achse 3 Schleuderscheiben übereinander angeordnet. Die Vapartsche Schleudermaschine wird von der Maschinenfabrik C. Mehler in Aachen ausgeführt. Die Carrsche Maschine ist beschrieben von Weisbach-Herrmann, Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, 3. Teil, 3. Band, Braunschweig 1888, S. 72, und bei Dietrich, die Asphaltstraßen, Berlin 1882, S. 25 bis 28, woselbst als Fabrik, welche sich vorzugsweise mit der Anfertigung von Zerkleinerungsmaschinen beschäftigt, die Firma Brinck & Hübner in Mannheim genannt wurde. Die Schleudermaschine von Rittinger findet sich beschrieben bei Rittinger, Lehrbuch der Aufbereitungskunde, Berlin 1867. Ferner geben die Patentschriften D. R. P. Nr. 364, 2325, 11764, 11834 und 29484 Auskunft über Schleudermaschinen. Vergl. auch Lüger, Lexikon der gesamten Technik, 3. Band, S. 267 unter Desintegrator.

Sorgfältig arbeitende Fabriken lassen das aus der Schleudermühle kommende Pulver, um möglichste Gleichmäßigkeit zu erzielen, ein Sieb passieren, ehe es als fertig gilt. Das Pulver hat dann das Korn eines feinen, sehr gleichmäßigen Mauersandes. Bei längerem Lagern kleben die Körner zusammen, so daß das Material schließlich mit der Spitzhaue gelöst werden muß.

Zur Herstellung der Stampfasphaltarbeiten muß das Material Pulverform erhalten; für Herstellung von Asphaltmastix ist eine vollständige Zerkleinerung zweckmäßig und jetzt meist auch üblich.

Digitized by Google

Die Schleudermühlen eignen sich auch zum Mischen verschiedener mehr oder weniger bituminöser Gesteinsarten, wenn dieselben unzerkleinert oder pulverisiert in den Trommelapparat eingeführt werden.

Die Gewinnung des gereinigten Bitumens oder Goudrons.

Zur Herstellung des Asphalt-Mastix, ebenso wie für alle Gußasphaltarbeiten hat man reines Bitumen nötig, welches bei niedriger Temperatur hart, bei Erhitzung im Kessel aber recht dünnflüssig sein muß. Dieser Zusatz ist auch beim späteren nochmaligen Einschmelzen der Mastixmasse zu Gußasphaltarbeiten nötig, um die Masse in erwärmtem Zustande dünnflüssiger zu gestalten.

Dieser Zusatz wird in Deutschland Erdteer, Bergteer oder Goudron genannt, in Frankreich Goudron minéral oder bitume raffiné oder schlechthin bitume, auch wohl goudron composé. Er soll aus möglichst reinem, bei etwa 10° C. erstarrtem, bei 40 bis 50° flüssigem Bitumen bestehen. Meist verwendet man jetzt den rohen Trinidad-Asphalt zur Herstellung des Goudrons. Der Trinidad-Asphalt in rohem Zustande enthält viel Wasser und thonige Bestandteile, und zwar nach Gewichtsteilen etwa

1/3 Asphalt,
1/3 thonige 2c. Bestandteile,
1/3 Wasser.

Um den Trinidad-Asphalt zu reinigen, bringt man denselben in großen Kesseln zum Schmelzen und läßt längere Zeit, etwa 12 Stunden lang, sieden, wobei das Wasser abdampft, während die thonigen und erdigen Bestandteile sich am Boden des Kessels absetzen. Die bituminösen Stoffe scheiden sich aus den Steinen aus und die gereinigte Asphaltmasse, welche immer noch etwa 20 Prozent fremde Bestandteile enthält, wird durch ein Sieb in Fässer gegossen, in denen sie erstarrt. Die gereinigte Asphaltmasse wird Trinidad épuré genannt.

Um festzustellen, daß der gereinigte Trinidad-Asphalt nicht mehr als 20 Prozent Beimengungen enthält, löst man ihn in Schwefelkohlenstoff und gießt die Lösung auf ein Filter; so kann durch Wägen des Asphalts, des Filters mit und ohne Rückstand, die Menge der schädlichen Beimischung leicht ermittelt werden. Zunächst läßt man natürlich den Schwefelkohlenstoff vom Filter verdunsten.

Dieser Trinidad épuré ist nun bei gewöhnlicher Temperatur zu spröde, um dem pulverisierten Asphaltsteine zum Zwecke der Mastixfabrikation ohne weiteres zugesetzt werden zu können. Er bedarf daher ebenfalls eines Zusatzes, welcher ihm die übermäßige Sprödigkeit nach dem Erkalten nimmt. Hierzu würde gereinigter Bergteer das beste Mittel sein; da er aber nirgends in ausgiebigem Maße gefunden wird, so begnügt man sich mit den Rückständen der Petroleumdestillation oder der Paraffinfabrikation aus bituminösen Stoffen, welche mehr oder weniger dickflüssig verwendet werden.

Das Einschmelzen des vorher gereinigten Trinidad-Asphalts und des vorgenannten Zusatzes geschieht in großen offenen, halbcylindrischen oder runden Kesseln. Das dünnflüssige Zusatzmaterial wird zuerst eingeschmolzen und dann der in Stücke zerschlagene Trinidad-Asphalt zugesetzt, worauf man die

Digitized by Google

Mischung einige Stunden bei ca. 250° C. kochen läßt. Auf diese Weise erhält man den sogenannten goudron composé.

Dieser Goudron dient als Zusatz sowohl bei der Fabrikation des Asphalt-Mastix als auch beim späteren Einschmelzen des Mastix zur Herstellung von Gußasphaltarbeiten. Für letzteren Zweck tritt dieser Goudron als Handelsartikel auf und wird in Fässern versendet. Man benutzt hierzu alte Petroleumfässer, die vorher gut ausgebrannt werden, um das Ankleben der Goudronmasse am Holze zu verhindern.

Guter Goudron ist von schwarzer Farbe und glänzend; in kaltem Brunnenwasser auf 7 bis 8° C. abgekühlt, soll er sich unter dem Hammer in Stücke schlagen lassen, nicht zähe zusammenhalten; bei der Wärme der Hand soll er sich zwischen den Fingern zu langen Faden ausziehen lassen und erst bei 40 bis 50° flüssig sein. Nach dem Erhitzen wieder erkaltet, darf die Härte und Sprödigkeit in kaltem Wasser nicht zugenommen haben. (Vergl. Dietrich, die Asphaltstraßen, S. 30 bis 35.)

Die Bereitung des Asphalt-Mastix.

Der entweder durch Wärme oder auf Mühlen zerkleinerte Asphaltstein vereinigt sich bald wieder zu Klumpen und wird deshalb selten in dieser Pulverform in den Handel gebracht, sondern auf folgende Weise weiter behandelt.

Goudron wird in einem Kessel über gelindem Feuer zum Schmelzen gebracht, dann wird allmählich zerkleinerter und pulverisierter Asphaltstein unter Umrühren der Masse zugesetzt. Wenn eine hinreichende Vermischung eingetreten ist, läßt man den Kessel noch eine Zeit lang über dem Feuer und erhöht unter starkem Umrühren der im Kessel befindlichen Mischung die Temperatur allmählich bis auf etwa 200°. Die erforderliche Zeit beträgt 1 bis 2 Stunden, damit der in dem pulverisierten Asphaltstein enthaltene Asphalt zum Schmelzen kommt und sich das Asphaltsteinpulver gleichmäßig mit dem Goudron zu vermischen vermag.

Bei zu starkem Feuer, also bei zu großer Hitze des Goudrons, steigen aus dem Kessel rote Dämpfe auf; es ist dies ein Zeichen, daß ein Anbrennen erfolgt ist. Man hat in diesem Falle das Feuer möglichst rasch zu entfernen und unter starkem Umrühren dicht auf dem Kesselboden her die Masse soweit zur Abkühlung gelangen zu lassen, bis die erforderliche Temperatur wieder hergestellt ist.

Entsteigt dem Kessel ein weißer Dampf, so ist dies das Zeichen, daß die Arbeit vollendet ist. Man gießt dann die Masse in Formen, die am besten aus Eisenblech gebildet werden, aber auch aus Gußeisen oder Holz hergestellt werden können.

Damit die Kuchen nach dem Erkalten (was 6 bis 12 Stunden Zeit erfordert, je nach der Temperatur, welcher die Formen ausgesetzt werden), aus den Formen herausgenommen werden können, werden die Formen mit einem Lehm- oder Thonbrei überstrichen und mit gemahlenem Asphaltstein bestreut.

Die Form ist gewöhnlich ca. 50 cm lang und 30 cm breit und an den schmalen Enden und den Ecken abgerundet. Die Kuchen (Mastixbrote) werden 8 bis 15 cm, im Mittel 10 cm stark gegossen. In dieser Form werden sie unter dem Namen Asphalt-Mastix in den Handel gebracht


Digitized by Google

und werden die Asphalt-Mastixbrote in den Fabriken der Gruben hergestellt, weil der Transport der Blöcke leichter und bequemer ist, als der des Pulvers und reinen Goudrons.

Die Menge des Bitumens, welcher in den Kuchen enthalten sein muß, ist sehr verschieden und richtet sich meist nach der späteren Verwendung; gewöhnlich enthält der ohne besondere Bestimmung in den Handel gebrachte Asphalt-Mastix 15 bis 20 Prozent Bitumen. Es wird deshalb je nach der Beschaffenheit des Asphaltsteinpulvers 4 bis 7 Prozent reiner Goudron in den Kessel gebracht, welcher zweckmäßig so groß genommen wird, daß derselbe 1000 bis 1500 kg fertigen Asphalt-Mastix enthält.

Der durch die Wärme zerkleinerte Asphaltstein enthält gewöhnlich 1 bis 2 Prozent Bitumen weniger, als der auf kaltem Wege gemahlene, und dann kann man auf 1 bis 1½ Prozent Verlust an Bitumen bei der Bereitung des Asphalt-Mastix rechnen. Bei verschlossenen Kesseln mit mechanischen Rührapparaten geht nur etwa ½ Prozent an Bitumen verloren, weshalb diese Kessel vorzuziehen sind.

Das Asphaltpulver wird in Mengen von etwa 10 kg auf einmal in den Kessel gebracht; alle Viertelstunden wird unter Umrühren dieselbe Menge Asphaltpulver zugesetzt, so daß in ca. 5 Stunden die ganze Masse von ca. 200 kg von dem Bitumen durchdrungen ist.

Die angegebenen Prozentverhältnisse beziehen sich auf das Gewicht und nicht auf das Volumen der Masse.

Die Kessel, welche zur Bereitung des Asphalt-Mastix gebraucht werden, wenn das Rühren durch Arbeiter geschieht, also wenn die Kessel offen sind, werden zweckmäßig eingemauert und können auch dieselben Kessel, welche zum Ausschmelzen des Goudrons benutzt werden, zur Bereitung des Asphalt-Mastix Anwendung finden. Meistens werden jedoch hierzu Kessel benutzt, welche frei im Feuer hängen, bei denen dann allerdings das Regulieren der Hitze nur unvollkommen und schwierig bewirkt werden kann.

Die Kessel der deutschen Gesellschaft in Limmer und Vorwohle fassen 3000 kg, von Seyßel 3500 kg und vom Val de Travers 4000 kg Mischung. Das Pulver wird dem vorher eingeschmolzenen Goudron hier in Mengen von etwa 100 kg zugesetzt d. h. mit dem Spaten auf die flüssige Masse geworfen; es wird erst dann neues Pulver zugeschüttet, wenn das vorige sich vollständig mit der flüssigen Masse gemischt hat. Die Kesselfüllung ist zunächst dünnflüssig und wird bei zunehmendem Pulverzusatz allmählich dickbreiig.

Die Temperatur der Masse muß zwischen 175 und 230° C. bleiben; bei geringerer Temperatur als 175° geht die Mischung zu schwierig vor sich und die leicht flüchtigen Oele werden nicht gehörig ausgetrieben, während bei einer höheren Temperatur als 230° wertvolle bituminöse Gase entweichen würden, welche dem Asphalt-Mastix gerade die wünschenswerte Elastizität sichern.

Zweckmäßiger als die offenen Kessel, bei welchen das Rühren durch Arbeiter geschieht, sind, wie oben schon erwähnt, die geschlossenen Kessel mit mechanischen Rührapparaten, welche durch dieselben Dampfmaschinen getrieben werden können, welche die Zerkleinerungsmaschine in Bewegung setzen.

Derartige Kessel werden halbcylindrisch hergestellt und mit einem Deckel versehen. An einer horizontalen Achse werden radiale Messer von etwa 10 cm Breite und 1,5 cm Stärke angeordnet und zwar schräg gestellt, zum

Digitized by Google

Teil nach dem einen Kesselende, zum Teil nach dem anderen Kesselende gerichtet.

Am Boden des Kessels kann ein durch einen Hahn verschließbares Rohr zum Ablassen des Kesselinhaltes direkt in die Formen angebracht werden. Da dieses Rohr sich aber leicht verstopfen kann, so pflegt man den fertigen Asphalt-Mastix mit großen Handkellen aus den Kesseln zu heben und in die Formen zu gießen.

Die Formen brauchen keinen Boden zu haben, sondern man kann den Fußboden als Boden der Form benutzen und stellt zu diesem Zweck den Fußboden aus Ziegelpflaster, Lehmschlag oder Stampfasphalt her.

Um ein Festkleben der abgekühlten Mastixbrote zu verhindern, bestreut man den Fußboden mit Sand oder Asphaltsteinpulver.

Das Gewicht der Mastixbrote ist durchschnittlich 25 bis 30 kg; da aber die einzelnen Brote nicht genau dasselbe Gewicht aufweisen können wegen der schwierigen gleichmäßigen Füllung der Formen, so geschieht der Verkauf nach Gewicht und nicht nach der Anzahl der Mastixbrote.

Jede Fabrik hat charakteristische Formen; außerdem erhalten die Mastixbrote noch einen Stempelaufdruck oder farbiges Aufschablonieren der Firma.

Beim Erwärmen der Asphalt-Mastixbrote zerfallen dieselben nicht zu Pulver, wie der Asphaltstein, sondern schmelzen wegen des größeren Bitumengehaltes und gestatten so leicht die entsprechende Weiterverarbeitung zu Gußasphalt.

Frost und Feuchtigkeit fügen den Asphalt-Mastixbroten keinen Schaden zu; es können daher die Brote im Freien gelagert und auf offenen Wagen zum Versand kommen. (Vergl. Dietrich, die Asphaltstraßen, Berlin 1882, S. 38 bis 40 und Lüger, Lexikon der gesamten Technik, Band I, S. 474.)

Transportable Teerkessel liefern:

- Joh. Schmahl in Mombach-Mainz;
- van der Zypen & Charlier in Köln-Deutz;
- Gebr. Hoffmann & Komp., Aktiengesellschaft in Breslau;
- Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau (vorm. Lincke) in Breslau;
- Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Nürnberg;
- Beuchelt & Komp. in Grünberg in Schlesien.

Untersuchung des Asphaltsteines und Mastix auf seinen Gehalt an bituminösen Stoffen.

Es kann nicht der Zweck dieses Abschnittes sein, die Verfahrensweisen und erforderlichen Apparate anzugeben, welche zu einer genauen chemischen Analyse des Asphaltsteines anzuwenden sind, sondern nur einige Methoden mitzuteilen, durch welche man leicht den Gehalt an Bitumen bestimmen kann, welcher in dem Gestein oder im Handel vorkommenden Produkten aus demselben enthalten ist, und es ist bei dem Ankaufe dieser Produkte von der größten Wichtigkeit, den Gehalt an Bitumen zu kennen, welchen dieselben enthalten, da von diesem fast allein der Wert abhängig ist.

Für die Darsteller der Asphaltprodukte ist es ebenfalls wichtig die Mittel zu haben, um leicht mit für gewöhnliche Fälle hinreichender Genauig-


Digitized by Google

keit den Bitumengehalt einer Mischung bestimmen zu können, weil oft Lieferungen ausgeführt werden müssen, bei denen ein bestimmter Asphaltgehalt vorgeschrieben ist und es unnötige Kosten verursachen würde, wenn immer ausführliche Analysen angefertigt werden sollten, da es sich eben um nichts weiter handelt, als die Menge eines Körpers zu bestimmen, welcher in den Mischungen enthalten ist.

Sehr einfach sind zu solchem Zwecke die folgenden beiden Verfahren, welche deshalb vor anderen den Vorzug verdienen.

Bei dem ersteren ist die Löslichkeit des Erdharzes in Terpentinöl als Grundlage genommen.

Man reibt eine Partie des zu untersuchenden Steines oder Mastix zu ganz feinem Pulver und wägt von demselben eine Quantität sehr genau ab, wozu man selbstverständlich eine hinreichend feine Wage haben muß.

Die abgewogene Menge wird mit Terpentinöl behandelt, bis sich das Erdharz in demselben vollständig aufgelöst hat, was meistens ziemlich rasch von statten geht. Man scheidet dann die Flüssigkeit von den festen Körpern und setzt beide getrennt der Luft aus, in welcher das Terpentinöl sehr bald verflüchtigt. Aus der Flüssigkeit scheidet sich dabei eine braune Masse ab, während die festen Rückstände nach der Trocknung diejenige Farbe zeigen müssen, welche sie vor der Beimengung zu den bituminösen Stoffen hatten.

Man wägt sodann beide Teile, d. h. den Rückstand aus der Flüssigkeit und auch die getrockneten festen Körper, welche gewonnen wurden. Die Summe beider Gewichte muß dann nahezu das Gewicht des zur Untersuchung gebrachten Pulvers ergeben und das Gewicht der aus der Flüssigkeit zurückgebliebenen Masse gibt den Gehalt an Bitumen, welcher gesucht wurde.

Hat man demnach 10 g des Pulvers der Untersuchung unterworfen und wiegt die aus dem Terpentinöl genommene braune Masse 1 g, so sind in 10 Teilen des Asphaltpräparates 1 Teil Bitumen enthalten oder auf 100 Teile 10 Teile oder 10 Prozent. Die festen Körper, welche bei der Auslösung erhalten wurden, müssen dann nahezu 9 g wiegen oder 90 Prozent betragen.

Ein Trocknen des Pulvers, welches der Untersuchung unterzogen wird, ist vor der Behandlung mit dem Terpentinöl erforderlich, um die Feuchtigkeit, welche dasselbe enthält, zu entfernen. Es geschieht dies, indem man es langsam im Sandbade erwärmt und die Wärme bis etwa 130° C. steigert und auf dieser Temperatur während $^1/_4$ Stunde erhält. Es entweicht die Feuchtigkeit in Form von Dämpfen, denen eine ganz geringe Menge bituminöser Stoffe beigemengt sein kann.

Handelt es sich nun auch darum, die Menge des Wassers zu finden, welche in der Asphaltmischung enthalten ist, so hat man das Pulver dieser Mischung vor seiner Trocknung zu wägen und ebenso nach derselben. Ist das Gewicht vor der Trocknung 10 g und nach derselben 9,93 g, so hat man in dem Asphaltpräparate 10 — 9,93 = 0,07 g Wasser oder 0,7 Prozent. Ist dann das Gewicht der gewonnenen braunen Masse aus dem Terpentinöl 0,99 g, so hat man das Ergebnis der Untersuchung:

Wasser	0,7
Bitumen	9,9
Erdige Stoffe . . .	89,4
Summe	100,0

Digitized by Google

Bei der zweiten Methode der Untersuchung wird der Feuchtigkeitsgehalt wie vorher bestimmt, dann das Pulver in verdünnter Salzsäure aufgelöst, wobei die kalkigen Beimengungen von der Säure aufgenommen werden, die bituminösen Stoffe aber als braune Flocken in der Flüssigkeit erscheinen, welche auf einem Filter gewonnen werden. Nachdem diese mit destilliertem Wasser mehrfach ausgewaschen sind, werden sie getrocknet und gewogen.

War das Gewicht des frischen Pulvers 10 g, das des ausgetrockneten 9,81 g und das Gewicht der getrockneten Masse vom Filter 0,96 g, so hat man, nachdem der letztere verbrannt und die erhaltene Kohle mit Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure eingeäschert ist und das Gewicht dieser Asche zu 0,23 g gefunden wurde, das Resultat der Untersuchung:

Wasser 100 — 98,1 . . .	=	1,9	Prozent,
Bitumen 100 + 2,3 — 96 .	=	6,3	„
Erdige Teile 100 — (1,9 + 6,3)	=	91,8	„
	Summe	100,0	Prozent.

Es ist diese Methode etwas umständlicher als die erste, führt aber zu genaueren Resultaten.

Da die Erdharze oder bituminösen Stoffe in dem Asphaltgestein und auch in dem hergestellten Asphalt-Mastix sehr verschieden verteilt sind, so thut man gut, verschiedene Stücke zu zerreiben und getrennt der Untersuchung zu unterwerfen. Das Mittel aus den gefundenen Resultaten wird dann den Durchschnittsgehalt an Bitumen geben, welcher in dem Material enthalten ist.

Untersuchung des Asphalt-Mastix.

In den Jahrbüchern des Laboratoriums an der école des ponts et chaussées findet sich im Februar 1879 ein von dem Ingenieur L. Durand-Claye veröffentlichtes Verfahren für die Untersuchung des natürlichen Asphalt-Mastix in Bezug auf seine Fälschung mit Steinkohlenteer beschrieben. Es heißt daselbst:

„In ein kleines verschließbares Gefäß bringt man etwa 1 g der zu untersuchenden Masse und gießt etwa 5 g rektifiziertes Benzin darauf. Nachdem man das Gefäß so lange geschüttelt hat, bis das Benzin fast schwarz geworden ist, gießt man die Flüssigkeit auf ein Filter und läßt 5 oder 6 Tropfen in ein anderes Gefäß abtröpfeln. Diese 5 bis 6 Tropfen verdünnt man wieder durch etwa 5 ccm neues Benzin und etwa ebenso viel 85grädigen Alkohol; das Ganze wird heftig geschüttelt. Hat man es hierauf absetzen lassen, so wird man bald zwei Schichten deutlich unterscheiden können, eine obere, die das durch die aufgelöste Masse stark gefärbte Benzin enthält, und eine untere, durch den Alkohol gebildet.

Die untere Alkoholschicht wird goldbraun gefärbt durch Teer, wird aber nicht gefärbt durch das natürliche Bitumen, oder doch nur ganz schwach strohgelb.

Zwischen diesen beiden äußersten Grenzen liegen die Zwischenfärbungen, und wenn der Steinkohlenteer auch nur im Verhältnis von 1 : 10 vorhanden ist, so wird die stattgefundene Fälschung doch sicher durch die Farbe nachgewiesen."


Digitized by Google

An der Hand dieser Vorschriften hat E. Müller in Magdeburg (vergl. Deutsche Bauzeitung 1881, S. 341) mannigfache Versuche angestellt und sich von der Zuverlässigkeit der Proben überzeugt.

Resultate sehr eingehender Versuche hat ferner Sporny, Direktor einer Asphaltfabrik in Warschau, kurz zusammengestellt und im Januar-Heft der Annales des ponts et chaussées 1881 veröffentlicht. Es wird von Interesse sein, dieselben zu allgemeinerer Kenntnis zu bringen, da es für die Praxis von großem Wert ist, die Zusammensetzung des Asphalt-Mastix mit Sicherheit bestimmen zu können. Sporny stellt folgende vier Sätze auf:

1. Eine Asphaltmasse von derselben Zusammensetzung gibt stets dieselbe Färbung des Alkohols.

2. Ein Asphalt-Mastix, aus natürlichem Bitumen hergestellt, gibt stets dieselbe Klarheit, unabhängig von dem Verhältnis des Bitumens.

3. Ein künstlicher Asphalt färbt stets den Alkohol und zwar um so mehr, je größer der Zusatz an Gasteer oder einem anderen bituminösen Stoff ist.

4. Bei einer Mischung von natürlichem Asphalt mit künstlichem erhält man stets eine dunkele Färbung, selbst wenn der nachgemachte Asphalt nur mit $^1/_{50}$ in der Mischung vorkommt.

Um möglichst bald sich ein sicheres Urteil über den Grad der Beimischungen aus der Färbung des Alkohols anzueignen, empfiehlt es sich, zunächst einige Proben mit reinem natürlichen Asphalt und mit einigen bekannten Mischungen anzustellen, deren Resultate dann eine feste Grundlage für weitere Untersuchungen bilden werden. Reiner Asphalt vom Val de Travers und von Trinidad hat bei den Versuchen die Alkoholschicht stets wasserhell erhalten.

Im übrigen beruht der Versuch darauf, daß Asphalt und Steinkohlenteer beide in Benzin zwar gleich leicht löslich sind, der Alkohol aber den Steinkohlenteer, sowie alle Harze und ätherischen Oele leicht löst, dagegen den natürlichen Asphalt nur sehr schwer.

Der Preis des Asphalt-Mastix beträgt für Brote von 25 kg 6 Mark pro 100 kg und der des Goudron in Fässern von 230 kg 20 Mark pro 100 kg.

Es kostet:

1 qm	Asphaltanstrich	0,75 Mark,
1 „	Isolierschicht (Gußasphalt) . . .	2,00 „
1 „	Asphaltbelag auf Stein- oder Kies-unterlage 1 cm stark . . 2 bis	2,50 „
	2 „ „ . . 3 „	3,50 „

Digitized by Google

Zweiter Abschnitt.

Herstellung des künstlichen oder sogenannten deutschen Asphalts.

Um ein Surrogat für den natürlichen Asphalt zu erhalten, welches aus Stoffen besteht, die ohne große Transportkosten aller Orten hergestellt oder beschafft werden können, sind vielfache Vorschläge gemacht und auch Versuchsarbeiten vorgenommen, welche teilweise ganz gut gehalten haben, wonach die Mischungen notdürftig den Asphalt bei gewissen Arbeiten zu ersetzen vermögen, obgleich denselben viele der trefflichen Eigenschaften des Asphalts fehlen.

Die umfassendsten Versuche, welche bisher mit solchen Surrogaten angestellt wurden, sind in Hannover ausgeführt und zwar bei der Herstellung von Trottoirs in der Stadt. Die verschiedenen zur Anwendung gebrachten Mischungen und das Verhalten der sonstigen Arbeiten, sowie die Darstellung derselben sind in den Mitteilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover 1839 und folgende Jahrgänge ausführlich mitgeteilt. Wir geben in dem Folgenden die Mischungsverhältnisse derjenigen Surrogate, welche sich am besten bewährt haben und deshalb von der damaligen Prüfungskommission empfohlen sind.

1,25	kg	Erdteer, wie derselbe von den Gruben in Hannover geliefert wird.
8	„	durch Abdampfen von Steinkohlenteer erhaltenes Harz (Pech).
16	„	Kalksteinmehl, zerstampfter Kalkstein, größte Körner wie ein Hirsekorn (derselbe ist zu den Versuchen vom Lindener Berge bei Hannover genommen).
30	„	Quarz-Grand, die Größe der Körner zwischen der eines Senfkornes und einer kleinen Erbse.
10	„	alte Masse, d. h. der von den bisherigen Versuchen verbliebene Ueberschuß und Rückstand aus den Schmelzkesseln.

Die Menge des Quarz-Grandes ist sonach bei verschiedenen Versuchen unwesentlich verändert, ohne ein anderes Resultat zu geben.

Der mit dieser Mischung ausgeführte Versuch ist von der Kommission als vollkommen gelungen bezeichnet und hat sich der Guß von 2 cm starkem Belage in schönem tadellosen Aussehen in einem der belebtesten Teile der Stadt erhalten, so daß bei Besichtigung des Versuchstrottoirs, etwa 6 Monate nach dem Legen, nicht die geringste Veränderung wahrnehmbar gewesen ist.

Die alte Masse, welche zu der Mischung verwendet wurde, ist nicht immer zu erlangen und man kann deshalb annehmen

1,25	kg	Erdteer,
8	„	abgedampften Steinkohlenteer,


UNIVERSITY


Digitized by Google

16 kg Kalksteinmehl und
34 „ Quarz-Grand;

oder:

1,5 kg Erdteer,
8 „ abgedampften Steinkohlenteer,
24 „ Kalksteinmehl,
22 „ Quarz-Grand.

Nach der letzten Mischung ist ein Stück Trottoir dicht neben ein solches aus französischem Asphalt gelegt und haben sich beide gleichmäßig während der sechsmonatlichen Versuchszeit erhalten.

Eine andere Mischung, welche bei verschiedenen Arbeiten, die auf Veranlassung des ehemaligen hannoverschen Kriegsministeriums vorgenommen wurden, sich als zweckentsprechend gezeigt haben soll, besteht aus:

12 kg Kolophonium,
18 „ Steinkohlenteer,
56 „ gemahlener Kreide,
16,5 „ an der Luft getrocknetem groben Sand.

Das Kolophonium und der Teer werden so lange der Wärme ausgesetzt, bis ein Probetropfen davon nach dem Erkalten glänzend und hart, nicht klebrig oder abfärbend erscheint. Die Masse ist nach dem Erkalten sehr spröde und eignet sich deshalb weniger als die früher angegebenen zum Ersatz des Asphalts.

Neuere Vorschriften zur Bereitung des künstlichen Asphalts, die aber zum Teil wohl nur Vorschläge sind, die keineswegs durch Versuche geprüft wurden und deshalb vor dem Gebrauch erst zu prüfen sein werden, sind folgende:

22 Prozent Pech aus Steinkohlenteer genommen werden erwärmt und unter Umrühren allmählich
78 „ gemahlener und gesiebter Schiefer zugefügt.

Dieses Gemenge hat ein spezifisches Gewicht von 2,2 bis 2,5 und erweicht bei 150° C. Wenn statt des Schiefers Koksschlacken genommen werden, so wird das Produkt weniger haltbar und feuergefährlicher. Es wird diese Mischung hauptsächlich zur Anfertigung von Röhren empfohlen.

Es wird nach einer anderen Angabe das Steinkohlenpech mit der Hälfte seines Gewichts mit gemahlenem, vorher behufs Trocknung erwärmtem Ziegelmehl, innig vermischt und dann in Blöcke gegossen. Diese Mischung soll zu Isolierschichten, wasserdichtem Mauerwerk ꝛc. ohne weiteren Zusatz benutzt werden, dagegen zu Trottoirs ꝛc. mit grobem, trockenem und staubfreiem Sande oder feinem Kiese zusammengeschmolzen werden. Von der Güte des Pechs soll man sich überzeugen, indem man aus dem Kessel, in welchem das Pech erzeugt wird, eine Probe nimmt. Dieselbe muß erhärten und scharf abbrechen wie Siegellack.

Nach einer weiteren Vorschrift soll das Pech aus Steinkohlen- oder Torfteer gewonnen, mit Kreide, die getrocknet ist und noch in warmem Zustande zwischen das geschmolzene Pech gerührt wird, vermengt werden und so den Asphalt-Mastix bilden. Die Kreide kann auch durch Kalkstein, am besten bituminösen Kalkstein ersetzt werden. Beim Gebrauche werden Sand, Kies oder gestoßene Steine zugesetzt.

Digitized by Google

Die Apparate, welche bei der Erzeugung des künstlichen Asphalts benutzt werden, sind dieselben, wie bei der Gewinnung des natürlichen Bergteers und der Erzeugung des Asphalt-Mastix, vorausgesetzt, daß die Darstellung des Pechs nur zu diesem Zweck geschieht und auf Gewinnung des Teeröls nicht Rücksicht genommen wird.

Soll das Pech mit irgend welchem Stoffe vereinigt werden, ehe dasselbe zur Aufbewahrung gelangt, so geschieht dies in eben solchen Kesseln oder es geschieht in einem verschlossenen Kessel mit Rührwerk.

Auch die Formen, in welche entweder das Pech allein oder in der Mischung mit anderen Körpern gegossen wird, sind in Größe und Form den Asphaltformen, wie solche oben angegeben sind, gleich.

Zum Ausschöpfen der Masse aus den Kesseln werden die Kellen benutzt, wenn die Kessel nicht mit Abflußrohren versehen sind.

Wird der künstliche Asphalt in großen Quantitäten dargestellt, wie solches z. B. in eigenen Fabriken geschehen wird, so ist es nicht zweckmäßig, zur Darstellung des Peches sich offener Kessel zu bedienen, sondern man arbeitet dann vorteilhaft, wenn man die Oefen so einrichtet, daß man die Teeröle gewinnt, welche ziemlich großen Wert haben und die leicht zu verwerten sind.

Man verwendet dann eine Destillierblase von großem Durchmesser und nur geringer Höhe, meist aus Gußeisen angefertigt. Auf derselben befindet sich der Helm mit dem Verschluß zum Einfüllen des Teers und Ausleeren der festen Rückstände. Auch dieser Helm hat eine geringe Höhe und wird durch Asche, Sand ꝛc. vor Abkühlung geschützt.

Die Gase aus dem Teer steigen sehr schwer auf und kondensieren äußerst leicht, weshalb bei hohen Blasen ein Uebergehen der Gase gar nicht erfolgt.

Aus dem Helme werden die Gase durch ein Rohr fortgeführt und gelangen aus diesem in den Kühlapparat.

Der Teer, welcher in die Blase kommt, darf jedoch nicht ganz abdestilliert werden, weil sonst die Rückstände, d. h. die in der Blase verbleibenden Stoffe, kein Pech, sondern Kohlen sind, die in keiner Weise mehr Wert besitzen. Es werden deshalb nur etwa 20 bis 25 Prozent von dem bereits abgetrockneten Teer abdestilliert, d. h. die schweren und leichten Teeröle gewonnen; während alle übrigen in dem Teer enthaltenen Teile in dem Rückstande belassen werden, um das Ausbringen von Pech möglichst groß zu erhalten. Die weitere Verarbeitung der Teeröle zu Benzin, der Teerfarben ꝛc. liegt außer dem Bereiche dieser Schrift.

Das Abdampfen des Teers, d. h. die Entfernung des Kondensationswassers aus demselben, geschieht entweder in der Destillierblase, indem diese einer geringen Wärme etwa 100 bis 110° ausgesetzt wird, oder in offenen Becken, welche durch das von einem Ofen abgehende Feuer geheizt werden und aus denen der Teer in die Blase läuft.

Das erstere Verfahren hat den Vorteil, daß die Oele, welche bei der angegebenen Temperatur verflüchtigen und mit den Wasserdämpfen übergehen, bereits in dem Kühlapparate kondensiert und gewonnen werden. Bei dem letzteren Verfahren gehen allerdings diese Oele verloren, es wird jedoch bedeutend an Brennmaterial gespart, einmal dadurch, daß eine direkte Heizung der Pfanne nicht stattfindet und dann dadurch, daß der Teer in warmem Zustande zur Destillation kommt.


Digitized by Google

Bei dem hohen Preise des natürlichen Asphalts ersetzt man denselben häufig durch ein billigeres Material, durch das aus verschiedenen Teeren, vorzugsweise aus Steinkohlenteer, hergestellte Pech, welches bei der Destillation des Teeres als Rückstand verbleibt. Ein anderes Material wird bei der Fabrikation des Paraffins als Nebenprodukt gewonnen.

Während der natürliche Asphalt einen hohen Grad von Zähigkeit besitzt und daher bei dem Wechsel der Temperatur in den verschiedenen Jahreszeiten wenig leidet, sieht man den künstlichen Asphalt bald zerbröckeln und zerreißen.

Seit dem Aufblühen der Teerindustrie wird vielfach künstlicher oder sogen. deutscher Asphalt verwendet. Er ist tiefschwarz, glashart, fühlt sich fettig an, schmilzt leicht und löst sich vollständig in Terpentinöl, Petroleum, Karbolsäure u. dergl., zum Teil auch in fetten Oelen. Dieser künstliche Asphalt ist zur Herstellung von Isolierschichten, Trottoirs, Pflasterungen und da, wo es auf Feuersicherheit ankommt, zu verwerfen. Der künstliche Asphalt verrät sich bei seiner Erhitzung durch seinen Teergeruch, während der natürliche aromatisch und nicht unangenehm riecht.

Der künstliche oder deutsche Asphalt, auch Teerpech genannt, wird auch vielfach in der Firnis- und Lackfabrikation benutzt. Das Teerpech, sowie auch die schweren Teeröle werden auch zur Herstellung von Ruß für die Bereitung von Farbstoffen verwendet.

Künstlicher Asphalt dient entweder zu Stampfasphalt oder zu Nachahmungen des Asphalt-Mastix und des Goudron.

Zu Asphalt-Mastix-Nachahmungen und Goudron werden vielfach Stein- kohlen- und Braunkohlenpech verwendet und Fälschungen begangen, indem man die Mastixbrote von Gruben guten Rufes nachahmt.

Weniger bedenklich sind die zum spröden Trinidad-Asphalt zugesetzten dickflüssigen Destillationsrückstände von Paraffin-, Petroleum- und Schieferöl-Destillationen.

In Amerika hat sich die Verwendung von gereinigtem Trinidad-Asphalt mit Zusatz von wenig Petroleumteer (Still bottoms) mit über 80 Prozent reinem Sand zur Mastixfabrikation bewährt. Die leicht flüchtigen und deshalb schädlichen Bestandteile entweichen zum größten Teil beim Kochen des Mastix und der Anteil an schädlichen Bestandteilen wird dadurch verringert.

Die wichtigste Anwendung des künstlichen Asphalts in Frankreich bezieht sich auf die massenhafte Herstellung von Kohlenziegeln, die dort die Steinkohlen ersetzen und Briquettes genannt werden. Solche Briquettes erhält man dadurch, daß man dem geschmolzenen Asphalt möglichst viel Kohlenklein, Sägespäne ꝛc. beimengt und die Masse noch heiß in Ziegelsteinform bringt. Häufig werden der Masse sonst wertlose schwere Teeröle, auch wohl Teer selbst, zugesetzt.

Zur gewöhnlichen Dampfkesselfeuerung sind übrigens diese Kohlensurrogate nicht geeignet, weil sie mit stark leckender Flamme brennen, wodurch die Kesselbleche meist rasch ruiniert werden. Bei Feuerungen jedoch, wo die Kessel ꝛc. weiter vom Roste entfernt sind, wie z. B. bei Lokomotiven, schadet dieser Umstand weniger, und diese Briquettes werden auch auf französischen Bahnen in ausgedehntem Maßstabe zur Heizung der Maschinen benutzt.

Künstlicher Asphalt wird vielfach als Ersatz für natürlichen Asphalt verwendet. Der künstliche Asphalt wird entweder 1. zu Stampfarbeiten

Digitized by Google

eigens präpariert oder er soll 2. eine Nachahmung von Asphalt-Mastix bezw. Goudrons bilden.

Stampfasphalt kann durch künstliche Mischung der Bestandteile des natürlichen Asphaltsteines, nämlich von reinem Kalkstein und reinem Bitumen, oder auch durch Zusatz von Bitumen zu sehr magerem Asphaltstein hergestellt werden. In ehrlicher Weise sollen durch geeignete Zusätze bezw. Zusammensetzungen den natürlichen Materialien anhaftende Mängel beseitigt und so die Konstruktion verbessert werden.

Das erste von Professor Dietrich in Berlin herrührende, in seinem Werke: Die Asphaltstraßen, Berlin 1882, S. 45 u. flg., beschriebene Verfahren bezweckt, reinen oder bituminösen Kalkstein in Pulverform mit reinem Bitumen, ebenfalls in Pulverform, mechanisch zu mischen und hierauf das im Steinpulver fein verteilte Bitumen durch Erhitzen der Mischung in sich drehenden Kesseln zum Aufsaugen gelangen zu lassen.

Enthält ein Pulver einen etwas höheren Prozentsatz an Bitumen, als erwünscht ist, so läßt sich, namentlich dann, wenn die Kompression in der bisher üblichen Art bei erwärmtem Zustande des Pulvers stattfindet, dadurch nachhelfen, daß man einen Teil des Bitumens durch längeres Erhitzen bei genau bestimmten Temperaturgraden zum Entweichen bringt. Wo fette und magere Pulver nebeneinander gewonnen werden, kann ein zweckmäßiges und gut ausgeführtes Mischen sehr erwünscht sein, weil dadurch der Bitumengehalt der fetten Teile verringert und die mageren Teile verwertbar gemacht werden.

Die Asphaltsteine sind gesondert möglichst fein zu Pulver zu mahlen, worauf dann die beiden Pulversorten nach bestimmten Verhältnissen in kaltem oder warmem Zustande gemischt werden. Stampft man heißes Pulver und nimmt die Mischung erst am Verwendungsorte vor, so pflegt man jede Pulversorte für sich zu erwärmen und erst dann beide in einem rotierenden Kessel zu mischen. Die Vermischung ungleichartigen Pulvers in den Gruben dagegen geschieht dadurch, daß das Pulver zunächst mit dem Spaten durcheinander geworfen und mehrmals durch Schleudermühlen getrieben wird, wodurch eine sehr innige Mischung und eine weitere Zerkleinerung der Kalksteinkörnchen erreicht wird.

Es darf nur möglichst feines Pulver zur Vermischung gelangen. Nach Professor Dietrich ist die Mischung der Stoffe in kaltem Zustande vorzuziehen, weil bei der Mischung in heißem Zustande technische Schwierigkeiten auftreten. Neuerdings wird erstrebt, die Stampfarbeit auf kaltem Pulver erfolgen zu lassen, so daß ein Erhitzen überhaupt nicht mehr notwendig wird.

Bei dem zweiten, der Deutschen Asphaltgesellschaft patentierten Verfahren wird trockener, pulverförmiger Kalk oder Asphaltstein durch Zusatz von Kalkmilch unter Erhitzen in einen dünnflüssigen Schlamm verwandelt; letzterer wird in einer Temperatur von ca. 50° C. erhalten und demselben geschmolzenes und gereinigtes Bitumen zugesetzt. Der so gewonnene heiße Brei wird in Formen gegossen und das lufttrockene Material kann in geeigneten Mahlwerken in ein zur Stampfarbeit geeignetes Pulver verwandelt werden.

Beim Aufnehmen alter Fahrstraßen aus Stampfasphalt erhält man große Mengen alten Materials, welche sowohl für Guß- als auch für Stampfasphalt-Arbeiten wieder verwendet werden können, nachdem sie von Schmutz und anhaftendem Mörtel gereinigt worden sind. Zur Verwendung bei Stampfarbeiten läßt man diese Materialien entweder durch Erwärmung zer-

Digitized by Google

fallen oder zerschlägt sie zu kleinen Stücken, um sie mittels einer Schleudermühle 2c. in Pulver umzuwandeln. Dieses Pulver aus altem Materiale hat durch das lange Liegen an der Luft etwas an Bitumen verloren, weshalb es sich besonders als Beimischung zu fetterem, frischen Pulver eignet.

Zu Nachahmungen von Mastix und Goudron werden bedeutende Mengen von Steinkohlen- und Braunkohlenpech 2c. verwendet und vielfach Fälschungen durch Nachahmung der Mastixbrote von Gruben guten Rufes begangen.

Weniger bedenklich ist die Verwendung dickflüssiger Destillationsrückstände von Schieferöl-, Paraffin- und Petroleumdestillationen, die dann in geringerer Menge dem spröden Trinidad-Asphalt beim Einschmelzen zu Mastix zugesetzt werden.

Ebenso hat sich in Amerika die Verwendung von gereinigtem Trinidad-Asphalt unter Zusatz von wenigen Prozenten Petroleumteer („Still bottoms“, Rückstände der Petroleumdestillation) mit möglichst viel (über 80 Prozent) reinem Sand zur Mastixfabrikation bewährt. Die leicht flüchtigen und deshalb schädlichen Bestandteile entweichen beim Kochen des Mastix größtenteils und der Anteil an schädlichen Bestandteilen wird dadurch verringert.

Außerdem werden Steinkohlenteer, Braunkohlenteer und sogar Fettrückstände zu Nachahmungen des Bitumens und Goudrons benutzt, die deshalb für den vorliegenden Zweck völlig ungeeignet sind, weil sie sich als ein Gemisch vorzugsweise leicht flüchtiger Oele darstellen, welche ein Aufweichen bei heißer Sommertemperatur herbeiführen, sich später ganz verflüchtigen und dann zu einem Brüchigwerden der Straßenabdeckung Veranlassung geben.

Noch schlimmer ist es, wenn man auch den Asphalt durch andere Stoffe, wie Harz, Pech (Holzpech, Torfpech, Steinkohlenpech, Braunkohlenpech), Kolophoniumrückstände 2c. ersetzt. Es fehlt diesen Stoffen die nötige Elastizität und Festigkeit gegen Stoß, welche dem natürlichen Asphalt eigen ist, sowie auch die Eigenschaft, sich erst bei hohen Temperaturgraden zu verflüchtigen, weshalb noch niemals gute Resultate damit erzielt worden sind.

Eine wesentliche Hauptsache bei der Herstellung des künstlichen Asphaltes ist eine innige Vermengung der einzelnen Stoffe. Es ist daher unerläßlich, daß ein Arbeiter den flüssigen Asphaltbrei mit einem eisernen Spatel umrührt, da sonst die unteren Schichten zu stark erhitzt werden und verbrennen könnten. Zweckmäßiger und vollkommener als durch Handarbeit erreicht man die Mischung des Pechs mit dem zu verbindenden Material mittels eines von Baboneau, Techniker der Val de Travers-Kompagnie, konstruierten Apparates. Er besteht aus einem eisernen, tragbaren Ofen mit Kessel, in dem sich ein Rührapparat befindet. Der Kessel ist oben verschließbar und mit einem Ableitungsrohre versehen, durch welches die entweichenden Dämpfe ins Feuer gelangen und dort verbrannt werden. Durch diesen Apparat wird daher nicht nur eine vollständige Mischung erzielt, sondern auch lästige Dämpfe 2c. vermieden.

Verfahren zur Herstellung von künstlichem Asphalt.

Zur Herstellung von künstlichem Asphalt verwenden die Erfinder A. Hamelmann und G. Boisly in Berlin (D. R.-Patent Nr. 83550) die bei der Petroleum- und Harzdestillation verbleibenden Rückstände von Stein- oder Braunkohlenpech. Diese werden vor oder nach dem Erhitzen mit

Digitized by Google

Schwefel, bei Schmelztemperatur des Peches mit Chlorkalk behandelt. Das so erhaltene Produkt wird gemahlen und nachdem es mit irgend einem Füllmaterial vermischt worden ist, mit diesem zusammengeschmolzen. (Mitgeteilt in der Baugewerks-Zeitung 1895, S. 1222.)

Einen für Isolierungen brauchbaren künstlichen Asphalt kann man herstellen, wenn man Steinkohlenteer mit zu Staub gelöschtem Kalk und auch wohl etwas Kolophonium in einem gußeisernen Kessel so lange kocht, bis die Masse dick wird.

Zu künstlichem Asphalt benutzt man häufig auch ein Gemisch aus Thon, Mergel &c. mit Steinkohlenteer. Derartiger künstlicher Asphalt besitzt nicht die guten Eigenschaften des natürlichen Asphalts und ist deshalb bei seiner Verwendung große Vorsicht zu beachten.

Zu Asphaltierungen kann folgendes Gemenge empfohlen werden:

2 Teile Asphalt,
$3\frac{1}{2}$ „ Kiesschotter,
$1\frac{1}{2}$ „ Kolophonium,
2 „ Straßenabraum (Chausseeschlick).

Auf den noch nicht erstarrten Ueberzug wird reiner, gleichkörniger Sand gestreut. (Gabriely, Grundzüge des Hochbaues, 12. Aufl., S. 67.)

A. M. Gobin in Lyon stellt einen künstlichen Asphalt her aus

15 Teilen weichem Bitumen aus Schiefern,
35 „ Teerpech,
130 „ Kalksteinpulver und
160 „ feinem Sand.

B. L. Daguzan in Paris verwendet zu gleichem Zweck Steinkohlenteer oder Holzteer, welcher in einem Kessel bis zur vollständigen Verdampfung des Wassers erhitzt wird. Hierzu wird dann nacheinander fein gepulverter, aber vorher gerösteter Kalkstein, 5 Prozent Eisenoxyd, kieselsaures Kali und schwefelsaurer Kalk hinzugefügt und das Ganze innig gemischt.

Ein künstlicher Asphalt läßt sich herstellen, wenn man

12 kg Kolophonium oder gutes englisches Steinkohlenpech,
$\frac{1}{12}$ cbm Staubkalk oder besser Schlämmkreide, und bis
$\frac{1}{16}$ „ scharfen trockenen Mauersand

mit Steinkohlenteer in einem eisernen Kessel unter fortwährendem Umrühren kocht. Die Menge des zuzusetzenden Steinkohlenteers kann bis über 50 l betragen, je nachdem der herzustellende Asphalt mehr der Hitze oder der Kälte ausgesetzt ist. Im ersteren Falle muß man weniger Teer nehmen oder so lange kochen, bis die Masse sich genügend verdickt; im letzteren Falle nimmt man mehr Teer. Den kochenden Asphalt schöpft man mit eisernen Töpfen aus, gießt ihn auf die, nötigenfalls durch ein Holzfeuer erwärmte, trockene und sorgfältig gereinigte, abgefegte Fläche aus und streicht ihn mit einer Maurerkelle, die mit Speck angefettet wird, in alle Fugen hinein. (Menzel-Heinzerling, der Steinbau, S. 53.)

Der künstliche Asphalt eignet sich auch zum Ausgießen der Pflasterungen von Brückengewölben, wo die Asphaltschicht meist mit Sand überdeckt wird und weniger von Hitze und Kälte zu leiden hat.

Digitized by Google

Statt des teureren Asphalts kann man auch gewöhnlichen Steinkohlenteer so lange kochen, bis ein hineingelegtes Stückchen Holz beim Herausziehen wie lackiert aussieht. Alsdann rührt man das Vierfache der Teermasse an reinem Sande zu, kehrt das Pflaster ab, gießt die Masse darüber und glättet sie mit einer warm gemachten und mit Speck angefetteten Maurerkelle.

Prüfung des Asphalts auf Verfälschung.

Bei einiger Uebung erkennt man das gute Bitumen am Geruch der erwärmten Masse und man thut gut, sich Proben reinen Bitumens zur Vergleichung mit dem angelieferten Materiale bereit zu halten. Für rein künstliche Asphalte ist der charakteristische Teergeruch verräterisch; anders verhält es sich mit den Gemischen.

Sicherer ist es, die Beschaffenheit des Bitumens durch einen Versuch zu ermitteln.

Durand Claye, Direktor des Laboratoriums an der école des ponts et chaussées in Paris, veröffentlicht ein Verfahren, welches Léon Malo im zweiten Bande der „Annales des ponts et chaussées", Jahrgang 1879, mitgeteilt hat.

Das Verfahren bezweckt eine Unterscheidung des natürlichen Bitumens vom Steinkohlenpech, seinem beliebtesten Ersatzmittel, dürfte aber auch auf die Erkennung anderer Surrogate anwendbar sein.

Man löst die zu prüfende Masse in Schwefelkohlenstoff auf, filtriert die gelösten Stoffe ab und läßt aus dieser Lösung den Schwefelkohlenstoff durch Verdunstung entweichen, den Rest aber so lange erwärmen, bis er bei Abkühlung hart und brüchig wie gewöhnliches Pech wird. Dieser harte Rückstand wird in einem Mörser zu einem feinen Pulver zerstoßen, davon 0,1 g in ein Glasrohr gethan und 5 ccm englische Schwefelsäure (keine Nordhausener) dazu gegossen, worauf man das Rohr verschließt und die Mischung 24 Stunden sich selbst überläßt.

Alsdann setzt man 10 ccm Wasser zu, was wegen der sich entwickelnden Wärme sehr vorsichtig in der Art geschehen muß, daß man das Glasrohr in kaltes Wasser stellt und das zuzusetzende Wasser langsam mittels einer Pipette in kleinen Portionen in Zwischenräumen von etwa je 1/4 Stunde an der Rohrwandung hinunterfließen läßt, nach jedem neuen Zusatz aber mit einem Glasstabe umrührt. Nach Fertigstellung dieser Mischung gießt man dieselbe auf ein Filter, welches über einer Flasche von 150 bis 200 g Inhalt steht. Nachdem alles durchgelaufen, was zuweilen lange dauert, gießt man langsam noch 100 ccm Wasser zur Abspülung auf das Filter.

Die so erhaltene Flüssigkeit ist, sofern man es mit reinem natürlichen Bitumen zu thun hat, farblos oder wenig gefärbt, während sie bei Vorhandensein von Pech oder anderen Nachahmungen tief braun, sogar schwarz in der Flasche erscheint.

Man kann daher, sofern man häufiger Proben von Bitumen zu untersuchen hat, eine größere Anzahl von Mischungen vom reinen Bitumen bis zum reinen Steinkohlenpech auf vorbeschriebene Art behandeln und dadurch verschiedenartig gefärbte Proben herstellen, mit welchen dann eine zur Prüfung vorgelegte und auf gleiche Weise bearbeitete Probe bezüglich der Farbe und danach des Bitumengehaltes leicht verglichen werden kann.

Digitized by Google

Hierbei muß die Behandlung der verschiedenen Proben selbstverständlich stets unter Zusatz gleich großer Gewichte und Maße der Zusatzstoffe, Schwefelsäure, Wasser 2c., erfolgen, auch die Vergleichung der Farbe in Glasgefäßen gleichen Durchmessers stattfinden, wenn ein sicheres Urteil über die Zusammensetzung der Proben abgegeben werden soll.

Eine zweite Methode, ebenfalls von Durand Claye gefunden, beruht darauf, daß Teer und ähnliche Stoffe leicht, Bitumen dagegen schwer in Alkohol, beide aber in Benzin löslich sind.

Man schüttet 1 g der zu prüfenden Masse in Pulverform in ein kleines verschließbares Gefäß und gießt 5 g rektifiziertes Benzin darauf. Nachdem das Gefäß so lange geschüttelt, daß das Benzin fast schwarz geworden ist, gießt man die Flüssigkeit auf ein Filter und läßt 5 bis 6 Tropfen in ein anderes Gefäß abträufeln, in welches noch etwa 5 ccm gereinigtes Benzin und ebensoviel Alkohol von 85° Gay Lussac gegossen werden. Nach abermaligem kräftigen Schütteln läßt man diese Mischung absetzen. Dabei scheidet sich eine obere Benzinschicht von einer unteren Alkoholschicht ab und die Färbung der letzteren gibt Aufschluß über die Zusammensetzung der Probe; eine goldbraune Färbung verrät Teer, eine ganz geringe Färbung oder Farblosigkeit des Alkohols dagegen natürliches Bitumen.

Mischungen von Bitumen und Teer, wie solche vielfach in Mastixbroten vorkommen, zeigen bei der Prüfung Mittelfarben. Schon die Mischung von 1 Teil Teer auf 10 Teile, nach anderen auf 50 Teile Bitumen soll einen Unterschied in der Färbung deutlich erkennen lassen. Wenn man sich wiederholt mit solchen Untersuchungen zu beschäftigen hat, wird man deshalb gut thun, eine Farbenskala verschiedenartiger Mischungen zusammenzustellen um danach in einem gegebenen Falle den Prozentsatz der Fälschung annähernd angeben zu können.

Weiter hat H. Hauenschild, Chemiker des Laboratoriums der Deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung, welches sich mit der Prüfung von Baumaterialien befaßt, dargethan, daß die Beschaffenheit des Benzins leicht eine scharfe Trennung der Benzin- und Alkoholschicht verhindere und er hat deshalb zur Prüfung ausschließlich Alkohol in folgender Weise verwendet:

Ein bis zu ca. 200° erhitztes Stück von etwa 1 g, nach dem Abkühlen und Zerkleinern mit ca. 5 ccm Alkohol von nicht unter 80° Gay Lussac in einem gewöhnlichen Reagenzglase behandelt, gibt bei nur 2 Prozent Gehalt an Braunkohlen- oder Steinkohlenpech eine deutlich gelbe Nüancierung mit sehr deutlicher grünen bis blauen Fluorescenz, von oben gesehen; die Färbung nimmt ebenso wie die Fluorescenz an Intensität mit Erhöhung des künstlichen Zusatzes zu und geht endlich ins Dunkelweingelbe mit grüngelber Fluorescenz über.

Hauenschild empfiehlt diese Alkoholmethode als die einfachste, in wenigen Minuten sicher zum Ziele führende Methode zur weiteren Prüfung und Anwendung.

(Vergl. E. Dietrich, Die Asphaltstraßen, S. 44 bis 60 und Handbuch der Architektur, I. 1. I., S. 278.)

Die Festigkeit des Asphalts wurde nach Rankines Angabe in England schon früher dadurch erprobt, daß eine Eisenspitze, vierseitig pyramidal auslaufend, aber abgestumpft, bei einer Belastung von ca. 30 kg und einer Temperatur von 27° C. in Stampfasphalt ca. 8 mm, in Gußasphalt ca. 5 mm, in Surrogate dagegen erheblich weniger eindringt.

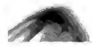

Digitized by Google

Betreffs der **Druckfestigkeit** des Asphalts ist zu bemerken, daß **künstlicher**, d. h. aus Steinkohlen- oder Braunkohlenpech mit Mineralstaub hergestellter Asphalt bei ziemlich rascher Steigerung der Belastung ganz wie spröde Gesteine in parallele Stücke unter Krach zerplatzen, während bei gleicher Belastung natürlicher, sowohl Stampf- als Gußasphalt, unter Ausbauchen, Bersten und Spalten zerfließt und zwar von einem um so niedrigeren Punkte an, je besseren Ruf die betreffende Asphaltsorte genießt.

Die **Zugfestigkeit** des Asphalts ließ sich auf der **Michaelis**schen Zerreißungsvorrichtung nur bei höchstens 8° C. für natürliche Asphalte bestimmen und zwar bei rasch steigender Belastung. Die Ergebnisse waren nach dem Handbuch der Architektur, I., 1., I. Hälfte, 2. Auflage 1895, S. 278, entnommen einer von **Hauenschild** in der Deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung, Dezember 1881, veröffentlichten Tabelle, folgende:

	Druckfestigkeit bei 8° C.	Zugfestigkeit	30 kg Belastung bei 27° C. Eindringen
Stampfasphalt, Val de Travers, frisch . . .	bei 52 kg pro qcm unter Bersten zerfließend	26,5 kg pro qcm	6—7 mm
Gestampfter Berliner Straßenasphalt . .	bei 93 kg pro qcm unter Spalten zerfließend	30 " " "	7—8 "
Berliner Trottoirasphalt, Limmer	bei 65 kg pro qcm bröckelnd zerfließend	24,38 " " "	5—6 "
Künstlicher Asphalt aus Steinkohlenpech, alter Stallbelag	bei 148 kg pro qcm unter Krach brechend	29,0 " " "	1—2 "
I. Ungarischer Natur-Asphalte coulé, normal .	bei 108 kg pro qcm bröckelnd zerfließend	25,2 " " "	4—5 "
II. Ungarischer Natur-Asphalte coulé, stark überhitzt	bei 109 kg pro qcm rasch berstend	36,75 " " "	2—3 "
III. Ungarischer Natur-Asphalte coulé, stark überhitzt	bei 112 kg pro qcm rasch berstend	36,75 " " "	4—4,5 "

Dieses Verfahren nach **Rankine** wurde von **Hauenschild** erprobt und ergab die Richtigkeit dieser Methode. Da aber die Art des in natürlichen Asphalten enthaltenen Bitumens, teils mehr weich, teils mehr pechartig, eine recht verschiedene ist und man daher bei zahlreichen Versuchen eine scharfe Grenze zwischen natürlichen und künstlichen Asphalten voraussichtlich nicht herausfinden würde, so steht dieses Verfahren den anderen Methoden, sofern es sich nur um die Ermittelung von „**Fälschungen**" handelt, erheblich nach.



Digitized by Google

Dagegen ist Rankines Methode eine Bedeutung dann beizumessen, wenn es auf die Bestimmung der Art des natürlichen Bitumens, ob weich oder brüchig, also auf die indirekte Ermittelung des Gehaltes an leichtflüchtigen Oelen ankommt. (Vergl. Dietrich, Die Asphaltstraßen, S. 60.)

Prüfung von künstlichem Asphalt.

Die Straßenbaugesellschaft Fritz Zöller & Wolfers in Berlin (seit 1. Januar 1897 Zöller, Wolfers, Dröge) beantragte bei der Abteilung für Baumaterialprüfung an der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg die Prüfung der von ihr nach einem neuen Verfahren (D. R.-P. Nr. 83550) hergestellten komprimierten Asphaltsteine auf ihr Widerstandsvermögen gegen Eindrücke bei verschiedenen Wärmegraden.

Bereits im Frühjahr 1895 war ein nach dem erwähnten Patent hergestellter künstlicher Asphalt auf Antrag der Rechtsvorgänger der oben genannten Firma in der Königl. Prüfungsstation für Baumaterialien auf spezifisches Gewicht, Wasseraufnahme, Druckfestigkeit und Abnutzbarkeit geprüft worden.

Das Raumgewicht des Materials stellte sich bei dieser Prüfung auf 2,290. Die 4 : 4 : 4 cm großen, 156 g schweren Würfel erwiesen sich als völlig undurchlässig für Wasser und ergaben im lufttrockenen Zustande eine Druckfestigkeit von 143 kg/qcm und bei einer Wärme von 15° C. eine mittlere Abnutzbarkeit von 3,25 ccm.

Diese Eigenschaften charakterisierten den neuen Baustoff als für Straßenbauzwecke sehr wohl verwendbar.

Die von verschiedenen Seiten angestellten Versuche, künstlichen Guß- oder Stampfasphalt aus Steinkohlenpech, Braunkohlenpech oder den Rückständen der Harz- oder Petroleumdestillation durch Erhitzen mit Schwefel und späterem Zusatz von gebranntem oder ungebranntem Kalk, Silikaten u. s. w. herzustellen, schlugen zumeist fehl; der gewonnene Kunstasphalt besaß nicht die Zähigkeit des natürlichen Asphalts, war deshalb zur Straßenpflasterung wenig geeignet.

Nach dem unter Nr. 83550 patentierten Verfahren wird nun das Pech — wie die Patentschrift angibt — vor oder nach dem Erhitzen mit Schwefel und mit mehr oder weniger Chlorkalk bei Schmelzwärme des Peches behandelt, wobei die Menge des anzuwendenden Chlorkalkes nach der Beschaffenheit des Peches bemessen wird. In der Regel genügen 2 bis 6 Prozent.

Das in der Patentschrift beschriebene Verfahren ist somit folgendes:

500 kg Pech werden, je nachdem ein weicherer oder härterer Asphalt erzielt werden soll, mit 10 bis 40 kg Schwefel auf Schmelzwärme bis zum Aufhören der heftigen Reaktion erhitzt. Die zähe Masse wird dann mit 12 kg fein gesiebtem Chlorkalk durchmischt, nach dem Erkalten gemahlen und mit gepulvertem Kalkstein, gemahlener Schlacke, Sand, Eisenoxyd (Schwefelkiesabbrand) u. s. w. gemischt und nochmals bis zur Verbindung des Asphalts mit dem Füllmaterial erhitzt oder gedarrt. Die so hergestellte Masse wurde früher auf einfachen Kniehebelpressen verdichtet.

Inzwischen ist das Verfahren sehr wesentlich verbessert worden. An Stelle von Pech wird Steinkohlenteer und als Zuschlagsmittel granulierte und gemahlene Hochofenschlacke benutzt, die in geeigneter Weise vorbereitet,

Digitized by Google

gemischt und in hydraulischen Pressen bei 200 Atmosphären Druck verdichtet wird. Auf diese Weise werden Platten von 25. 12,5. 5 cm und 25. 26,5. 5 cm hergestellt, die bereits mit dem bisher in Berlin üblichen Naturasphalt in Wettbewerb getreten sind.

Der Zweck der Prüfung dieser Platten war, festzustellen, ob die auf der Kniehebelpresse und die auf der hydraulischen Presse unter höherem Druck hergestellten Platten aus Kunstasphalt verschiedenen Wärmeeinflüssen gegenüber, bei gleichzeitiger Druckbeanspruchung, unter einander sich ähnlich oder günstiger verhielten als der Naturstampfasphalt.

Die der Prüfung unterworfenen Platten waren nach Angabe der antragstellenden obengenannten Firma:

A) Platten von 25. 12,5. 5 cm, welche nach dem neuesten Verfahren unter 200 Atmosphären Druck auf einer hydraulischen Presse hergestellt waren.

B) Platten von 25. 12,5. 5 cm, welche im Jahre 1896 mit Kniehebelpressen hergestellt und auf einer 300 qm großen Probestrecke auf der Saatwinkeler Chaussee bei Berlin verlegt waren; diese Platten waren an der unteren Seite, mit der sie augenscheinlich auf einer Unterbettung gelegen hatten, mehr oder weniger rissig. Wie tief diese Risse in die Steine hineingingen, konnte nicht festgestellt werden.

C) Platten von derselben Größe unter demselben Druck wie die unter A von der Antragstellerin aus sizilianischem Naturasphalt hergestellt.

Die Dicke der Platten von 5 cm entspricht der vorgeschriebenen Stärke des Asphaltbelages, welcher auf den Berliner Asphaltstraßen auf einer 20 cm starken Betonbettung eingestampft wird.

Der Vorteil des neuen Materials wird in der größeren Billigkeit, der bequemeren Art der Verlegung und der größeren Widerstandsfähigkeit gegen Eindrücke, namentlich bei starker Erwärmung des Pflasters durch die Sonne, gefunden. Auf den Berliner Asphaltstraßen besteht eine Schwierigkeit darin, das Pflaster unmittelbar neben den Pferdebahnschienen gegen die Stöße der die Schienen kreuzenden und von diesen abrollenden Wagenräder genügend widerstandsfähig zu machen. Man legte deshalb neben die Schienen Granitschwellen, erreichte aber damit nur, daß nun neben diesen der Asphaltbelag sich stärker als an anderen Stellen komprimierte und abnutzte und somit Unebenheiten entstanden, die zu vermeiden man bestrebt sein muß. Die Verwendung von gepreßten Platten aus Naturasphalt oder von Goudron mit mehr oder weniger Kieszusatz neben den Schienen bezw. Granitschwellen vermochten diesen Uebelstand nur teilweise zu beseitigen; es wird das nur gelingen, wenn als Uebergangsmaterial ein der Härte des Granits bezw. Eisens näher kommender Stoff verwendet wird. Die Fabrikanten der neuen Kunstasphaltplatte halten diese für den angedeuteten Zweck besonders geeignet.

Da Versuche wie die vorliegenden bisher noch nicht ausgeführt waren, mußte das Prüfungsverfahren hierfür eigens ausgebildet werden und es galt zunächst, Versuche darüber anzustellen, welche Zeit erforderlich ist, um eine Asphaltplatte von 5 cm Stärke annähernd auf die Wärme der sie umgebenden Luft zu erwärmen.

Digitized by Google

Um die Wärmeaufnahmefähigkeit des Asphaltsteins der Sorte A und gleichzeitig die eines Holzprismas von denselben Abmessungen, wie die Asphaltsteine sie hatten, zu ermitteln, wurde an den Langseiten der Probekörper ein bis zur Mitte reichendes Loch angebracht, in welches Quecksilber gefüllt und dann je ein Thermometer eingekittet wurde.

Beide Proben wurden wiederholt bei wechselnder Wärme in einem Trockenschrank beobachtet.

Nach vier Stunden betrug bei 71° C. Wärme im Schrank die Wärme im Asphaltstein 66° C., in der Holzprobe 61° C. und bei 66° C. Wärme im Schrank stieg nach vier Stunden die Wärme in dem Asphaltstein auf 57° C., in dem Holz auf 55° C.

Weitere Wärmesteigerung wurde bei gleichbleibender Außenwärme während der Versuchszeit in beiden Proben nicht beobachtet.

Die bei Zimmerwärme von durchschnittlich 17° C. beobachtete Wärmeabgabe beim Abkühlen war bei beiden Proben annähernd gleich. Sie betrug nach 5 Minuten etwa 1° C., nach 10 Minuten etwa 5° C., nach 20 Minuten etwa 10° C.

Hiernach konnten die zu der Versuchsausführung zu benutzenden Zeiten bemessen werden.

Zur Ausführung des Versuchs wurden die 25. 12,5. 5 cm großen Asphaltplatten der bequemeren Handhabung wegen durch Zersägen in zwei Hälften zerlegt.

Da nur eine einseitige oberflächliche Erwärmung der so entstandenen, nahezu quadratischen Steine vor dem Eindruckversuche wünschenswert erschien — der Bestrahlung der Straßenfläche durch die Sonne oder der Einwirkung einer Eis- oder Schneeschicht entsprechend —, sind nur die auf der Straße zum Begehen bestimmten Flächen der Steine je 3 Stunden dem Wärme- bezw. Kälteeinfluß direkt ausgesetzt worden, wobei nach den Vorversuchen anzunehmen war, daß in dieser Zeit die äußere Schicht der Steine die Wärme der umgebenden Luft angenommen hatte.

Um die Steine nach Möglichkeit von der sie umgebenden Luft zu isolieren, wurden sie in dicke Holzkästen gelegt, so daß nur die Oberfläche frei blieb; der Raum zwischen Stein und Holz war mit Asbest ausgefüllt.

Zur Erwärmung der Steinoberflächen diente ein besonderer Apparat. Mittels eines Sandbades und eines Wasserbades wurde die Luft in dem innersten (dritten) Kasten bei einer Reihe der Proben auf 40° C., bei einer zweiten Reihe auf 80° C. erwärmt und mit Hilfe eines im Wasserbade angebrachten Wärmereglers auf der vorgeschriebenen Wärme erhalten. (Zum Erwärmen auf 80° C. wurde das Sandbad nicht benutzt.)

Der innere Kasten war mit einem anschließenden Holzdeckel mit zwei quadratischen Oeffnungen verschlossen, über welche die von den Holzkästen überdeckten Asphaltsteine gelegt wurden.

Die Erwärmung jedes Steines dauerte 3 Stunden.

Die einseitige Abkühlung der Steine erfolgte in der Weise, daß sie mit den sie auf 5 Seiten umschließenden Holzkästen in einen Kühlschrank (vergl. Mitteilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin 1896, Heft 1, S. 69 u. f.) gebracht wurden, dessen Innenraum mittels einer Lindeschen Eismaschine auf etwa —15° C. abgekühlt und erhalten wurde. Die Proben blieben 3 Stunden im Kühlschrank.


Digitized by Google

Nach Entnahme jedes einzelnen Steines vom Luftbade oder aus dem Kühlschrank wurde er mit dem Holzkasten, dessen Boden eben gehobelt war, sogleich in den Druckapparat gebracht.

Die Zeit, während welcher jeder Stein bis zur Rißbildung belastet wurde, betrug einschließlich des Einlegen des Steines in die Presse höchstens 5 Minuten; in dieser Zeit fand also nach den Vorversuchen wahrscheinlich keine praktisch wesentliche Wärmeänderung der Oberfläche statt.

Die Eindruckversuche wurden in der Weise ausgeführt, daß der Holzkasten mit Asphaltstein auf die im Kugellager bewegliche Druckplatte der Amsler-Laffonschen Presse gelegt, auf die freiliegende Oberseite der Asphaltplatte ein scharfkantiger Stahlcylinder von 4,2 cm Durchmesser (13,85 qcm Querschnitt und 3 cm Höhe gesetzt und dieser zunächst soweit belastet wurde, bis ein merklicher Eindruck auf der Oberfläche des Steines sich zeigte; sodann wurde die Belastung fortgesetzt, bis Rißbildung eintrat.

Dieser Zeitpunkt konnte an dem Sinken der zur Druckmessung dienenden Quecksilbersäule leicht beobachtet werden.

Die Prüfung, welche sich für jede einzelne Versuchsweise auf 5 Proben erstreckte, wurde bei den Temperaturen von — 15°, + 18°, + 40° und + 80° C. vorgenommen. Die Mittelwerte der Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengefaßt:

Wärme beim Versuch	Kunst-Asphaltsteine A		Kunst-Asphaltsteine B		Natur-Asphaltsteine C	
	Spezifischer Druck		Spezifischer Druck		Spezifischer Druck	
	bei welchem ein merklicher Eindruck sichtbar wurde kg/qcm	bei welchem die Rißbildung sichtbar wurde kg/qcm	bei welchem ein merklicher Eindruck sichtbar wurde kg/qcm	bei welchem die Rißbildung sichtbar wurde kg/qcm	bei welchem ein merklicher Eindruck sichtbar wurde kg/qcm	bei welchem die Rißbildung sichtbar wurde kg/qcm
— 15° C.	153	391	159	403	53	111
+ 18° C.	45	127	38	67	21	32
+ 40° C.	38	95	22	44	9	19
+ 80° C.	25	54	19	27	9	13

Die Tabelle zeigt, daß die Empfindlichkeit der drei Asphaltplattensorten gegen Belastung bei verschiedenen Wärmegraden wesentlich verschieden ist. In hoher Wärme sind die künstlichen Asphaltplatten den natürlichen nicht allzuweit überlegen, aber schon bei 40° C. und noch mehr bei gewöhnlicher Luftwärme und in der Kälte zeigt sich, daß die künstlichen Platten, ohne sich zu verändern, weit größere Lasten zu tragen vermögen, als die angeblich unter gleichen Umständen hergestellten Platten aus natürlichem Asphalt. Bei der Sorte A bewirkt die infolge des bei der Herstellung aufgewendeten höheren Druckes eingetretene größere Verdichtung der Masse naturgemäß auch das in den Ergebnissen ausgedrückte höhere Widerstandsvermögen.

Die Fortsetzung dieser Versuche mit ähnlichen Baustoffen ist beabsichtigt. Die Versuche werden erhöhte Bedeutung erlangen, wenn die Absicht der Patentinhaber zur Ausführung kommt, das Verfahren der Herstellung der Kunst-Asphaltsteine städtischen Behörden zu überlassen, damit diese in Ver-



Digitized by Google

bindung mit ihren Gasanstalten, wo die hauptsächlichsten Rohmaterialien als Nebenprodukte gewonnen werden, sich ihren Bedarf an Asphaltsteinen selber herstellen. Ein solches Verfahren würde namentlich in steinarmen Gegenden von Bedeutung werden können. (Mitgeteilt von Ingenieur M. Gary, Vorsteher der Abteilung für Baumaterialprüfung, in den Mitteilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten, Jahrgang 1897, Heft 1, S. 74 bis 80; ferner Deutsche Bauzeitung 1897, S. 451.)

Das Verhalten bei der Verwendung der künstlichen Asphaltsteine in der Praxis wird es lehren, ob die hierbei gemachten Erfahrungen sich mit dem Ergebnis der Prüfung decken.

Dritter Abschnitt.

Verwendung des Asphalts zu Fußbodenbelägen, Asphaltestriche, Stabfußböden in Asphalt.

Das vorzüglichste Mittel, welches bis jetzt bekannt ist, um Flächen mit Fußbodenbelag zu versehen, welcher vollständig eben und trocken sein soll, ist der Asphalt.

Die Ebenheit, welche derartige Flächen erhalten können, ist von verschiedenen Bedingungen abhängig, die in den meisten Fällen erfüllt werden können; namentlich von der gehörig festen Unterlage, welche den Lasten entsprechend hergestellt werden muß, die auf dem Asphaltbelage bewegt werden sollen und von der guten Herstellung und Beschaffenheit des Asphaltbelages selbst. Es muß eine ebene Fläche entstehen und erhalten bleiben, wenn die Unterlage entsprechend und der Asphaltüberzug gut ist, weil in dem letzteren keine Fugen befindlich sind, sondern die ganze Fläche mit einer zusammenhängenden ziemlich elastischen Schicht überzogen wird, so daß selbst durch teilweise Einsenkungen der Unterlage nur wellenförmige Erhöhungen und Vertiefungen entstehen, sich aber nicht wie bei Plattenbelegen scharf vorstehende Stellen, an die ein Anstoßen mit den Füßen erfolgen kann, bilden.

Die Trockenheit eines Asphaltbelages folgt aus der Wasserdichtigkeit desselben. Da in denselben Wasser nicht einzudringen vermag, sondern abfließen muß, vorausgesetzt, daß der Belag richtig hergestellt wurde, so muß ein rasches Trocknen der Fläche erfolgen, weil eben der Belag keine Feuchtigkeit aufnimmt, wie dies bei Sand- und ähnlichen Wegen geschieht, auch keine Fugen vorhanden sind, in denen sich Wasser ansammeln kann.

Zu diesen schon bedeutenden Vorteilen kommt in den meisten Fällen noch im Vergleich zu anderen Mitteln zum Belegen solcher Flächen, daß die Herstellung des Asphaltüberzuges billiger ausfällt, als die eines Belages aus anderen Materialien.


Digitized by Google

Man verwendet den Asphalt zum Belegen von auf die verschiedensten Weisen benutzten Flächen, so z. B.:

für Trottoirs auf Straßen, Brücken 2c.;

für Hofräume und andere im Freien befindliche Räume, welche der leichten Reinigung wegen möglichst glatt sein sollen;

für Hausflure, Waschhäuser, Dreschtennen und ähnliche unter Dach befindliche Lokalitäten;

für Pferdeställe;

für Veranden u. s. w.

Wie schon oben erwähnt, muß die Unterlage, auf die der Asphalt kommt, von solcher Beschaffenheit sein, daß sie im stande ist, den Druck auszuhalten, welchem der belegte Raum ausgesetzt wird, weil der Asphaltüberzug an und für sich nicht im stande ist, einer darauf kommenden Last irgend welchen relativen Widerstand zu leisten, sondern sich ohne die Unterlage, oder, wenn diese nicht hinreichend stark hergestellt wurde, zuerst durchbiegt und dann reißt.

Der Asphaltüberzug muß von solcher Beschaffenheit sein, daß er den Lasten, welche sich auf ihm bewegen sollen, widerstehen kann, d. h. eine solche Festigkeit besitzen, daß er nicht unter der Last zusammengedrückt wird, aber auch noch zähe genug sein, daß er nicht zerbröckelt. Es ist daher erforderlich, dem Asphalt durch Beimischen von anderen Körpern eine entsprechende Festigkeit zu erteilen, und hat man für jeden Zweck eine besondere Mischung zur Anwendung zu bringen.

Da die Beimischungen meist aus Sand oder Kies bestehen und die Güte des Asphalts mit von diesen Materialien abhängig ist, welche jedoch in vielen Fällen so genommen werden müssen, wie sie am Orte der Ausführung zu erhalten sind, so thut man gut, vorher Versuche über das erforderliche Mischungsverhältnis anzustellen.

Je dicker die Körner des zur Anwendung kommenden Sandes sind, um so dicker muß die Asphaltlage werden. So genügt z. B. für Hofräume und Trottoirs, zu denen grober Sand oder feiner Kies verwendet wird, eine Dicke des Ueberzuges von etwa 1,5 cm, während derselbe in Pferdeställen, woselbst man wegen der Festigkeit des hier erforderlichen Ueberzuges groben Kies benutzen muß, 2 bis 2,5 cm stark werden muß.

Die Asphaltestriche sind sehr dauerhaft, nehmen keine Nässe auf und eignen sich deshalb für Keller, Flure, Korridore, Aborte, Pissoirs 2c. Ihre Anfertigung ist einfach und erfordert wenig Zeitaufwand. Auf einem flach in Sand gelegten Mauersteinpflaster wird geschmolzener Asphalt, mit viermal so viel Sand vermischt, 1 bis 4 cm dick aufgetragen und zwischen eisernen Linealen geebnet und festgestrichen.

An solchen Orten, wo viel heißes Wasser verwendet wird, wird der Asphaltestrich aufweichen können, worauf man Rücksicht zu nehmen hat.

Die Gefahren des Fußbodenstaubes.

Wie die Deutsche medizinische Wochenschrift mitteilt, sprach in der Oktober-Sitzung (1897) der Académie de médicine in Paris Kelsch über die pathogene Bedeutung des Staubes der Fußböden. Auf Grund seiner pakteriologischen Untersuchungen, die mit aus Kasernen und Lazaretten entnommenen Staubpartikeln angestellt worden waren, kommt er zu dem

Digitized by Google

Schluß, daß mit Ausnahme von Cholera und Abdominaltyphus der Staub der Fußböden die Krankheitsursachen für die hauptsächlichsten Infektionen, wie der akuten Exantheme, der Diphtherie, der Pneumonie und besonders der Tuberkulose enthalte. Er verlangt daher, daß bei hygienischer Einrichtung von Massenwohnungen mindestens ebenso sehr Rücksicht auf die Sauberkeitsbedingungen der Fußböden, wie auf die Versorgung mit gutem Trinkwasser genommen werde. Aus diesem Grunde empfiehlt Kelsch warm das von der französischen Militärverwaltung in einigen Kasernen eingeführte System des Teeranstriches der Fußböden. Laveran, mit den bakteriologischen und hygienischen Auffassungen von Kelsch ganz einverstanden, ist jedoch mit dem Teeranstrich der Fußböden nicht zufrieden, da ein solcher Spalten und Löcher zwischen den Planken des Fußbodens entstehen läßt, in welchen sich der Staub leicht ansammelt und aus denen er nur schwer zu entfernen ist. Für Laveran kann der Fußboden nur dann hygienischen Anforderungen genügen, wenn er mit einem Asphaltüberzug versehen ist oder wenn Holz dabei überhaupt nicht in Anwendung gezogen wird.

Die Unterlage für den Asphaltbelag.

Die Unterlage, auf welche der Asphalt gelegt werden soll, wird entweder aus einem Ziegelsteinpflaster, einem Betongusse oder auch aus Sand und anderen Stoffen hergestellt. Das erstere ist das beste und auch wohl am meisten angewendete, wobei man selbstverständlich statt der Ziegelsteine andere Steine verwenden kann, wenn dieselben billiger zu erhalten sind, als jene.

Es wird zunächst die Fläche, auf welche der Asphalt kommen soll, so tief ausgenommen, daß nach Vollendung der Arbeit die Oberfläche die verlangte Höhe erhält, dann der Boden sorgfältig festgestampft und geebnet und darauf eine Ziegelsteinschicht, in guten Kalkmörtel gelegt, dargestellt, so daß die Oberfläche derselben möglichst eben wird und genau die Neigung und Form hat, welche der Asphaltüberzug erhalten soll. Diese Schicht wird dann der Trocknung überlassen.

Es darf jedoch kein dünnerer als 1,5 cm starker Asphaltguß über das Pflaster kommen, weil die Fugen der Ziegelsteine sonst an der Oberfläche sichtbar werden und die Kanten derselben sich durch den Asphalt drücken und diesen zerstören. Ueberhaupt ist es gut, wenn über das ganze Pflaster erst ein Guß aus Kalkmörtel, womöglich aus hydraulischem Kalk zur Anwendung kommt. Liegen die Plätze, an denen der Asphalt angebracht werden soll, feucht, so können Ziegelsteine und Kalk nicht zur Anwendung gebracht werden, weil dieselben lebhaft das Wasser oder überhaupt die Feuchtigkeit anziehen und daher sehr rasch zerstört werden.

Man wird deshalb gut thun, statt des Ziegelsteinpflasters einen Betonguß zur Anwendung zu bringen, sobald es sich um Pflasterung feuchter Stellen handelt. In Frankreich ist man von dem Ziegelsteinpflaster ganz abgegangen und verwendet nur noch den Beton als Unterlage für den Asphalt.

Bei einer Betonunterlage für trockene Lagen wird auf die gestampfte Erde die Betonschicht gestampft, welche unter Umständen bedeutend billiger ausfällt als das Pflaster und den Zweck eben so gut und oft besser

Digitized by Google

erfüllt, aber lange Zeit zum Trocknen erfordert und ziemlich stark sein muß, wenn die Lasten bedeutend werden.

Um den Betonguß an feuchten Stellen anzuwenden, hebt man das Erdreich etwa 45 bis 50 cm tief aus und füllt diesen Raum mit Steinschlag oder grobem Kies an, dessen Stücke die Größe einer Faust erreichen können. Dieser Lage wird entweder mit einer Walze oder durch Stampfen die erforderliche Festigkeit gegeben und dann erst der Betonguß darauf gebracht.

Der Beton wird aus einem Gemisch von Kies, Steinschlag oder Ziegelbrocken und hydraulischem Kalk hergestellt, oben 13 bis 15 cm stark aufgetragen und dann festgeschlagen. Es wird hierdurch eine ebene und sichere Unterlage gebildet, welche sehr lange hält und dem Ziegelpflaster in vielen Fällen vorzuziehen ist.

Für kleinere Flächen und solche, auf welchen keine Lasten transportiert werden oder ruhen, z. B. Veranden u. s. w., genügt es, wenn man eine Unterlage von Sand oder Kies herstellt. Zu diesem Zweck wird der Boden ausgehoben, gestampft und geebnet, dann eine Schicht grober Kies darüber gebracht und festgestampft. Die Kiesstücke können eine Dicke von der Größe einer Walnuß haben. Diese Lage wird 4 bis 5 cm dick, bei dünnerem Kies genügt eine Dicke von 3 cm. Um die sich bildenden Zwischenräume auszufüllen, kommt über den groben Kies eine Lage von feinem oder von grobem Sande, welche jedoch die erste Schicht nicht vollständig zu bedecken braucht, sondern deren Bestimmung nur die Ausfüllung der Zwischenräume ist. Der Kies muß selbstverständlich eine solche Oberfläche erhalten, wie diese der Asphalt haben soll, weil man sonst den letzteren ungleich dick auftragen müßte.

Eine gute Betonmasse für den Untergrund besteht aus

2 Raumteilen fettem Kalk,
1 Raumteil scharfem, reinem Sand,
4 Raumteilen Steinbrocken (womöglich halb Quarz, halb Backstein), etwa in der Größe von Taubeneiern und
3 Raumteilen Traß.

Wo man letzteren nicht hat, dagegen ein an sich schon hydraulischer Mörtel zur Verfügung steht, vermenge man

1 Raumteil hydraulischen Kalk mit
2 Raumteilen Flußsand und nehme von diesem Mörtel
3 Teile auf
7 Teile Steinbrocken.

Die Materialien werden in einer Kalkschlägerbank oder in einem Kasten unter Zusatz von möglichst wenig Wasser gemengt, dann auf dem vorher geebneten und festgestampften Grund gleichmäßig aufgebracht und durch gelindes Stampfen und mit der Kelle, so gut es sich der Steine wegen thun läßt, geebnet. Bleiben kleine Unebenheiten, so werden diese durch das Aufziehen einer dünnen Mörtelschicht ausgeglichen.

Im Innern bedeckter Räume kann man statt des hydraulischen Mörtels gewöhnlichen Luftmörtel nehmen, dem man des schnelleren Bindens wegen etwa $^1/_4$ des Volumens Gips zusetzt.

Wird die Unterlage aus Ziegelsteinen gemacht, so besteht sie aus flachem, in Sand gesetzten Ziegelpflaster, dessen möglichst enge Fugen ebenfalls gut mit Sand gefüllt werden.

Digitized by Google

Ist der Estrich nicht ringsum durch Mauern oder Wände begrenzt, so muß dies an den freien Seiten durch besondere Rand- oder Bordsteine geschehen. Es sind dies am besten harte behauene Steine von 12 bis 15 cm Breite, 27 bis 36 cm Höhe und so großer Länge als möglich; diese Steine werden mit engen Fugen in Sand gesetzt.

Die Oberfläche der Unterlage für den Asphaltguß muß genau um die Stärke des letzteren unter der Oberfläche der Randsteine bleiben, damit nach Vollendung des Gusses alles eine Ebene bildet.

Ist Unterlage und Einfassung fertig, so kann man zum Gießen des Asphalts schreiten; vorher muß aber die Unterlage vollkommen trocken sein. Ist noch Feuchtigkeit vorhanden, so wird diese von dem heißen Asphalt in Dampf verwandelt, der nicht entweichen kann und daher Blasen in dem Asphalt erzeugt, die sich nicht immer durch Klopfen entfernen lassen.

In dieser Beziehung hat eine Unterlage von gebrannten Steinen vor der aus Beton gebildeten mancherlei Vorzüge, besonders wenn die Arbeit in ungedeckten Räumen, bei Trottoirs 2c. ausgeführt wird. Ist nämlich der Beton erhärtet und es tritt dann Regen ein, so kann mit dem Gießen des Asphalts nicht eher begonnen oder fortgefahren werden, bis die letzte Spur des Regens aufgetrocknet ist. Da nun die gebrannten Steine nur in Sand gepflastert werden, so ist hier nichts zu trocknen, und wenn man die Vorsicht gebraucht, nicht mehr Pflaster auf einmal zu legen, als mit dem in den vorhandenen Kesseln kochenden Asphalte bedeckt werden kann, so kann selbst an Regentagen jede regenfreie Pause zur Arbeit benutzt werden, zumal wenn man sich so einrichtet, daß das Unterpflaster gerade fertig wird, wenn der Asphalt zum Gusse fertig ist.

Als Unterlage für Asphaltestrich kann auch Koksbeton verwendet werden, indem man zerkleinerten Koks wie Steinschlag oder Kies zur Betonbereitung verwendet. Dieser Koksbeton wird etwa 10 cm hoch aufgetragen.

Unterlagen für Asphaltbelag aus Lehmschlag können Anwendung finden, jedoch nur an Stellen, welche vollständig trocken sind und auf welche als größte Last das Gewicht des Menschen kommt.

Der Lehm, welcher zu diesem Lehmschlage benutzt wird, ist mit Sand, Stroh, Haaren oder einem beliebigen anderen Material zu vermischen, um bei dem Trocknen desselben das Aufspringen möglichst zu verhüten. Die Lage des Lehmes wird 8 bis 15 cm stark angefertigt, an der Oberfläche selbstverständlich gleichmäßig abgestrichen und die beim Trocknen entstehenden Fugen wieder ausgefüllt, weil sonst der Asphalt in diese eindringen würde.

Ueber die Unterlagen aus Holz ist das Erforderliche weiter unten erwähnt.

Zu diesen Arbeiten sind besondere Werkzeuge nicht erforderlich. Das Pflaster und der Betonguß werden mit den von den Maurern gebrauchten Werkzeugen hergestellt und meist zu diesen Arbeiten auch Maurer verwendet. Zu dem Stampfen der Erde und des Kieses verwendet man entweder eine Stampfe, wie sie von den Steinsetzern gebraucht werden, oder es findet eine Stampfe Anwendung, wie solche von den Asphaltlegern auch zu anderen Zwecken benutzt werden muß.


Digitized by Google

Mischungsverhältnisse für die Asphaltbeläge.

Ist die Unterlage hergestellt und wenigstens an der Oberfläche, besser aber durchweg getrocknet, so wird der Asphaltbelag darüber gebracht.

Um dies bewerkstelligen zu können, muß der Asphalt oder Asphalt-Mastix, welcher diesen Materialien zur Verfügung steht, oder auch der künstlich aus Pech gebildete Stoff geschmolzen und mit den erforderlichen Materialien, als Sand, Kalkmehl, Ziegelmehl ꝛc. in gehöriger Menge vermischt werden.

Mischungsverhältnisse für verschiedene Zwecke sind folgende:

1. Für Hausflure, Terrassen, Altane, Dreschtennen u. s. w. nimmt man zu

30 bis 40 Gewichtsteilen Asphalt-Mastix,
25 bis 30 Gewichtsteile Sand; auch wohl zur Hälfte Mastix und zur Hälfte Sand.

Zeigt sich, daß die Mischung zu steif wird, so muß man etwas reinen Bergteer, oder wenn solcher nicht zur Stelle ist, Steinkohlenteer zusetzen. Bei den späteren Mischungen ist dann das gefundene Quantum Teer von Anfang an zur Anwendung zu bringen und nicht zuletzt hinzuzufügen.

Diese Mischung wird 1,5 bis 2,5 cm stark aufgetragen.

Der Sand ist bis zur Größe einer Erbse zu nehmen, auszuwaschen, vor dem Gebrauch zu trocknen und warm in die Mischung zu bringen.

2. Für Pferdeställe, Wagenremisen ꝛc. wird die Asphaltschicht 2 bis 3,5 cm stark und besteht aus

20 kg Asphalt-Mastix,
30 „ grobem Kies bis zur Größe einer starken Haselnuß und
1,5 bis 2 „ Bergteer oder Steinkohlenteer.

Der Kies wird ausgewaschen, getrocknet und gewärmt zur Anwendung gebracht, kann aber auch mit Sand vermischt zur Benutzung kommen.

Der Sand und Kies, welcher zu diesen beiden Mischungen benutzt wird, ist am besten reiner Quarz und kann durch Zerschlagen oder Stampfen von Quarzstücken gewonnen werden, wenn derselbe in der Nähe der Baustelle nicht zu beschaffen ist.

Bei dem Belage für oben genannte Zwecke kann der Sand auch durch Kalksteinpulver ersetzt werden.

Der geschmolzene Asphalt, welcher zu Belägen von Fußwegen ꝛc., sowie zur Herstellung von Isolierschichten verwandt wird, ist als wasserdicht zu bezeichnen. Dagegen wird er von dem Temperaturwechsel in hohem Grade beeinflußt; bei höherer Temperatur wird er weich, nimmt beim Begehen Eindrücke an und bei Kälte reißt er, indem er sich zusammenzieht. Das Reißen nimmt mit der Zeit immer mehr überhand, weil sich infolge der Einwirkung der Wärme die flüchtigen Oele verflüchtigen und hierdurch die Zähigkeit des Asphalts vermindert wird, so daß infolge des Zusammenziehens bei Kälte ein Zerreißen stattfindet. Um dieses Zerreißen für längere Zeit zu verhindern, wird dem Asphalt beim Verarbeiten ein Zusatz von Goudron, Trinidad-Asphalt, Naphtha u. s. w. gegeben. Mit der Menge dieser Zu-

Digitized by Google

säße muß man aber vorsichtig sein, weil sonst der Asphalt in der heißen Jahreszeit zu weich wird.

Durch diese Zusätze von Bitumen (Goudron u. s. w.) wird die Elastizität und Zähigkeit des Asphalts sehr groß, so daß selbst bei größeren Flächen in der ersten Zeit in der Mitte keine Risse entstehen, sondern nur an den äußeren Kanten. In diese offenen Fugen, sowie in die später entstehenden Risse, dringt Wasser ein, verbreitet sich unter der Asphaltdecke und treibt beim Gefrieren dieselbe in die Höhe; nach einiger Zeit sinkt der Asphaltbelag wieder in seine frühere Lage zurück.

Diese Risse zeigen sich bei rauher Unterlage in Entfernungen von 1 bis 2 m und zeigen eine Breite von 1 bis 3 mm, während bei glatter Unterlage die Risse in Entfernungen von 4 bis 6 m auftreten und eine Breite von 5 bis 10 mm zeigen. Nach dem Wiedereintritt warmer Witterung werden die Risse schmaler, ohne sich jedoch vollständig zu schließen. Meistens sind die Risse sehr unregelmäßig, stark gekrümmt und vielfach gezackt.

Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, Asphaltbeläge für Fußwege u. s. w. nicht in ununterbrochenem Zusammenhange, sondern in einzelnen Teilen, je ca. 1,5 bis 2 m groß, welche durch Fugen voneinander getrennt sind, herzustellen. (Vergl. Debo, Der Einfluß der Temperatur und der Nässe auf Steine und Mörtel, Hannover 1897, S. 44.)

Beim Legen von Asphalt bilden sich leicht Blasen, namentlich wenn die Unterlage zu trocken ist, also z. B. bei altem Mauersteinpflaster, und auch nach Ueberhitzung des Asphalts. Zu vermeiden sind die oft entstehenden Blasenlöcher durch leichtes Anfeuchten der Unterlage und dann hauptsächlich durch Achtsamkeit des Legers; sobald Blasen sich zeigen, ist die Oberfläche abzureiben.

Asphaltestrich neigt weniger zur Rissebildung, wie Zementestrich, und bedarf auch nicht der Porendichtung durch Tränken mit Leinölfirnis 2c., wie der letztere. Dagegen hat Gußasphalt den Nachteil, daß er von den Wänden des Raumes zurücktritt, so daß breite Fugen an diesen Stellen entstehen. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, läßt man den Asphaltestrich bis an die Mauer gehen und den Wandputz über den Asphalt hinweggreifen. Bei größeren Räumen arbeitet man ringsum in die Mauern eine Nut von 2 bis 4 cm Breite, in welche der Asphalt fest eingestrichen wird.

Nachträglich entstandene Fugen lassen sich am besten durch mehrmaliges Verstreichen mit Oel- oder Käsekitt wieder dichten. Durch einen Zusatz von schwarzer Farbe wird der helle Kitt dunkler gefärbt.

Geringe Fehler und kleine Unsauberkeiten beim Gießen des Asphalts bezw. beim Verlegen des Asphaltestrichs lassen sich dadurch verbessern, daß man die fehlerhaften Stellen durch aufgebrachten heißen Asphalt leicht anwärmt und durch Nachreiben die Fehler beseitigt. Dünne Risse lassen sich mit heißer Asphaltmasse schließen.

Asphaltestriche durch Oelfarbenanstrich zu färben hat sich nicht immer bewährt; häufig litt die Dauer des Asphaltestriches unter dem Einfluß der Farbe. Jedoch kann man zur Färbung des Asphaltestriches zweckmäßig verschieden gefärbte Sandsorten benutzen, um Abwechselung in die monotone Fußbodenfläche zu bringen.


Digitized by Google

Herstellung des Asphaltbelages und dazu erforderliche Werkzeuge und Geräte.

Die Arbeiten, welche bei der Darstellung irgend eines Belages aus Asphalt zur Ausführung kommen, ebenso wie die dazu gebrauchten Werkzeuge und Geräte sind mit wenigen Ausnahmen bei allen Arten der vorher angegebenen Anwendungen dieselben.

Um den Asphaltbelag herzustellen, ist es zuerst erforderlich, den Asphalt mit den übrigen dazu verwendeten Materialien zu vermischen. Es geschieht dies in Kesseln, welche auf transportablen Oefen stehen, möglichst nahe neben der Baustelle, indem zuerst der Asphalt-Mastix in kleineren Stücken in den Kessel gebracht und unter Umrühren geschmolzen wird. Ist die Masse in Fluß, so wird allmählich der Sand oder die sonstigen Materialien, die vorher zweckmäßig auf eine Temperatur von etwa 50° gebracht sind, in den Kessel gebracht und durch Umrühren mit dem Mastix vermengt, wobei zu berücksichtigen ist, daß erst eine neue Quantität Sand in den Kessel kommen darf, wenn die vorhergehende vollständig zwischen den geschmolzenen Mastix gerührt ist. Nachdem aller Sand in dem Kessel ist, bleibt die Masse je nach Bedürfnis noch 1/4 bis 1/2 Stunde über dem Feuer und ist dann zum Ausgusse fertig.

Soll zu der Mischung noch Teer kommen, so fängt man mit dem Erwärmen dieses an, indem man ihn zuerst in den Kessel bringt, dann folgt der Mastix und zuletzt der Sand.

Zu einer Schmelzung sind 3 bis 4 Stunden erforderlich.

Ueber die Zeitpunkte, zu denen die Ingredienzien der Mischung in den Kessel kommen müssen, ist schwer etwas näheres zu bestimmen, weil dies von zu viel Einflüssen abhängig ist. Gewöhnlich wird dabei aber folgendes befolgt:

Wenn der Mastix entweder im ganzen oder in kleineren Partien in den Kessel gebracht ist, wird derselbe mit einem Deckel zugedeckt und bleibt so lange verdeckt, bis der Mastix entweder in Fluß gekommen ist oder kurz vor dem Schmelzen sich befindet. Es wird dann eine Zeit lang, ohne das Feuer zu unterbrechen, gut umgerührt und sodann die erste Partie des Sandes zugesetzt, welcher gleichmäßig über den Mastix ausgebreitet wird, so daß durch den Sand der Deckel des Kessels ersetzt wird. Die Masse bleibt dann der Ruhe überlassen, bis der Mastix anfängt durch den Sand zu dringen. Sobald dies bemerkt wird, ist ein kräftiges Umrühren zu bewerkstelligen, so daß der Sand vollständig mit dem Asphalt vermischt wird. Ist dies erreicht, so bringt man in gleicher Weise eine zweite Partie Sand in den Kessel, wie die erste, verfährt überhaupt bei allen späteren Einbringungen von Sand ganz gleich. So lange die Masse im Kessel nicht dick wird, ist das Umrühren leicht und ohne besondere Kraftanstrengung zu bewerkstelligen. Gegen Ende der Schmelzung ist die Masse jedoch steif, so daß eine große Anstrengung erforderlich ist, um den Asphalt in dem Kessel zu bearbeiten, man verfährt dann zweckmäßig so, daß man den Rührer an der Stelle der Kesselwand, welche dem Arbeiter zunächst steht, niederführt, und bis ungefähr in die Mitte des Kessels fortschreitet, dann denselben auf den Kesselrand stützt und so aufhebt, daß das untere Ende des Rührers an die Oberfläche der Masse im Kessel gelangt. Dies setzt man, allmählich um den Kessel herumgehend, fort.

Digitized by Google

Die gewöhnliche Probe, welche angestellt wird, um sich zu überzeugen, daß die Mischung gut ist, besteht darin, daß man mit einem Holze in den Asphalt, welcher im Kessel enthalten ist, sticht; die dadurch entstehende Oeffnung darf sich nur langsam wieder schließen und an dem Holze von der Masse nichts hängen bleiben. Gleichzeitig mit dieser Probe macht man eine zweite, indem man etwas von der Masse aus dem Kessel nimmt und erkalten läßt. Diese Probe muß große Festigkeit besitzen und nicht zu spröde sein, aber auch einer Biegung nicht zu leicht Folge leisten.

Bei allen im Freien ausgeführten Asphaltestrichen ist darauf zu achten, daß kein Wasser zwischen den Asphalt und die Unterlage dringen kann, weil sonst, wenn dieses gefriert, der Asphalt gehoben wird, Sprünge und Beulen bekommt und dann sehr leicht zerbröckelt.

Gußasphalt.

Gußasphalt dient für Straßenbauzwecke, zu Isolierschichten oder Abdeckungen 2c. und wird entweder als zusammenhängende Decke von verhältnismäßig geringer Stärke auf fester Unterlage oder aus Platten zusammengesetzt hergestellt. Außer Gußasphalt unterscheidet man Stampf- und Preßasphalt.

Die Materialien für den Gußasphalt sind Asphalt-Mastix und Asphalt-Goudron; für Fußwege tritt noch Sand oder Kies hinzu. Die Herstellungsarbeit des Gußasphalts zerfällt in das Einschmelzen, Ausgießen und Verarbeiten der Masse zu einer zusammenhängenden Decke bezw. zu Platten.

Das Einschmelzen erfolgt in einem offenen, mit losem Deckel versehenen Kessel, der in einen cylindrischen, mit Rost und Rauchrohr versehenen Ofen eingehängt wird.

Der in etwa 8 cm dicke Stücke zerschlagene Asphalt-Mastix und der Asphalt-Goudron wird nicht auf einmal, sondern nach einer Instruktion der „Compagnie générale des asphaltes" in Paris in zwei bis drei Portionen in den Kessel geschüttet. Zunächst wird der Goudron im Kessel zum Sieden gebracht und zwar vorerst nur etwa die Hälfte des zu einer Kesselfüllung erforderlichen Bitumens; ein weiteres Viertel wird mit dem Mastix allmählich nachgeschüttet und das letzte Viertel behält man in Verwahrung, um die Masse, falls sie bei der Verarbeitung zu steif geworden ist, verdünnen zu können.

Die Schmelztemperatur soll eine recht gleichmäßige sein, nicht weniger als 150° C. und nicht mehr als 170° C., um einerseits völliges Schmelzen zu gewährleisten, andererseits ein Verbrennen und Verdampfen des Bitumens zu verhüten. Man wähle deshalb solche Brennmaterialien, die eine weniger intensive Hitze geben und eine sichere Regulierung derselben gestatten.

Das Mischungsverhältnis von Asphalt-Mastix, Goudron und Kies richtet sich teils nach dem wechselnden Gehalt des Asphalts an Bitumen, teils nach den klimatischen Verhältnissen der Gegend, in der die Asphaltierung stattfindet. Während man in Mitteleuropa auf 100 Teile Asphalt-Mastix 50 Teile Kieszusatz rechnet, mischt man beispielsweise schon in Marseille Mastix und Kies zu gleichen Teilen.

Man kann den Asphalt-Mastix in unserem Klima zur Not auch für sich ohne weitere Zusätze einschmelzen und zu Estrich verwenden; doch erleichtert man das Schmelzen, wenigstens beim Beginn der Arbeit, durch einen geringen Zusatz von flüssigem Goudron. Durch Zusatz von Kies ver-

Digitized by Google

billigt sich außerdem die Masse, da der Kies eine Vergrößerung des Volumens zur Folge hat. Der Kieszusatz hat zugleich noch den Vorteil, daß die Wärme der Sonnenstrahlen schneller nach dem Boden abgeleitet wird, als reiner Asphalt-Mastix dies bewirken würde, verhindert also ein Aufweichen der Masse.

Für mitteleuropäisches Klima rechnet man auf 1 cbm Gußasphaltmasse je nach dem spezifischen Gewichte der Materialien

1500 bis 1600 kg Mastix,
700 „ 800 „ Kies und
100 „ Goudron,

wonach je nach der Stärke der Bahn der Materialienbedarf für 1 qm Fahrbahn oder Fußwegbelag ermittelt werden kann.

Seitens der Rheinischen Eisenbahn wurde vorgeschrieben, daß der Goudronzusatz im allgemeinen möglichst gering bemessen und etwa 3 Prozent der Asphaltmasse betragen soll.

Für Fußbodenbeläge soll der Kieszusatz der mit Goudron versetzten Asphaltmasse höchstens 33 Prozent betragen.

Mit dem Kieszusatz soll man nicht zu weit gehen, weil sonst Hohlräume zwischen den Quarzkörnchen bleiben, welche den Eintritt von Wasser und Frost ermöglichen und ein Wackligwerden der Quarzkörner zulassen.

Der Kies muß möglichst sauber ausgewaschen, völlig getrocknet und von gleicher Größe des Kornes sein. In Deutschland zieht man grobkörnigen Kies (Linsen- oder Erbsengröße) vor, während man in Frankreich mehr einen kiesigen Sand und in Amerika einen möglichst feinkörnigen Sand verwendet. Je feinkörniger der Sand ist, desto glatter läßt sich die Oberfläche herstellen und die bei Abnutzung allmählich freigelegten und losgetretenen Quarzteilchen werden eine um so geringere Beschädigung der Oberfläche geben, je kleiner sie sind. Die Masse gewinnt hierdurch an Einheitlichkeit. Dickbreiiger Asphalt-Mastix mischt sich allerdings mit feinem Sand nur schwer gleichmäßig durch, weshalb man hierfür lieber gröberen Kies wählt, während man dünnflüssiger Asphaltmasse feineren Sand zusetzt.

Der Zusatz von Sand oder Kies ist eigentlich unerwünscht, weil hierdurch Materialien verschiedener Härte vermischt werden. Die Fläche würde sich gleichmäßiger abnutzen, wenn man denselben Stoff, der schon in dem Mastix enthalten ist, nämlich kohlensauren Kalk, in Form eines Pulvers oder in Sandkorngröße zusetzte. Dieser kohlensaure Kalk saugt aber Bitumen auf, wodurch das Durcharbeiten der Masse erschwert wird; deshalb würde der Zusatz von Goudron zu vergrößern sein, der dann wieder die Ursache eines Weichwerdens der Masse im Sommer werden kann.

Im Straßenbau wird die Gußasphaltdecke fast ausschließlich für Fußwege benutzt, für Fahrwege nur ausnahmsweise. Für Zwecke des Straßenbaues erhält die Masse Sand- oder Kieszusatz, bei Isolierschichten und Abdeckungen, die nicht betreten werden, unterbleibt ein derartiger Zusatz.

Sobald der Asphalt-Mastix geschmolzen und mittels eines eisernen Rührers mit Holzgriff oder eines mechanischen Rührwerks gut durchgerührt ist, bedeckt man die flüssige Masse gleichmäßig mit der Hälfte des zu einer Kesselfüllung notwendigen Sandes und wartet mit dem Durchrühren, bis der Sand sich gehörig erwärmt und etwa noch anhaftende Feuchtigkeit verloren hat (der Sand muß vorher gewaschen, getrocknet und ausgesiebt sein).

Digitized by Google

Man wartet, bis der erwärmte Sand allmählich durch eigenes Gewicht in die Masse einsinkt und diese an einzelnen Stellen der Oberfläche sichtbar wird. Dann wird die Masse kräftig durchgerührt und darauf die andere Hälfte des Sandes aufgeschüttet, erwärmt und, nachdem sie eingesunken, durch Rühren mit dem Uebrigen vermischt.

Die zum Rühren verwendete Rührstange ist ca. 2 m lang, wovon 90 cm auf den Holzgriff und 20 cm auf die Rührschaufel kommen. Letztere wird gestählt und muß gut geschärft sein, damit der Arbeiter ein Ansetzen und Anbrennen der Masse leicht verhindern kann. An dem Umstande, ob der Rührer oder eine eiserne Schaufel schwer oder leicht in die Masse eindringt, erkennt der geübte Arbeiter, ob es nötig ist, noch das letzte Viertel des Bitumens (Goudrons) ganz oder zum Teil zuzusetzen, was dann unter gleichzeitigem Umrühren zu geschehen hat.

Da während des Rührens die Masse sich etwas abgekühlt hat, so soll man die Masse noch einige Sekunden vor dem Ausschöpfen sich selbst überlassen, damit sie sich nochmals durchwärme. Daß die richtige Temperatur eingehalten wurde, erkennt man daran, daß einerseits auf die Oberfläche aufgespritzte Wassertropfen unter leichtem Zischen verdampfen und daß andererseits der in die Masse gesteckte Rührer oder ein hölzerner Stab sich leicht herausziehen läßt, ohne daß Masse daran hängen bleibt. Bis zu der Verwendung ist die Masse mit dem Deckel zu bedecken und noch zeitweise durchzurühren, damit der Sand nicht zu Boden sinke. Die Arbeit des Mischens und Kochens nimmt mehrere Stunden in Anspruch.

Die fertige Gußasphaltmasse wird aus den Kesseln, die unter gewöhnlichen Verhältnissen möglichst in der Nähe des Verwendungsortes aufgestellt werden, mittels besonderer Schöpfgefäße bezw. großer eiserner runder oder länglicher Löffel entnommen und auf die Unterlage (meist ein abgeglichenes Betonbrett) ausgeleert. Oder man füllt mit den Löffeln Eimer, in welchen dann die Masse auf größere Entfernungen getragen werden kann.

Die Löffel sind etwa 1,3 m lang, wovon 50 cm auf den aus Gasrohr bestehenden oberen Stiel und 30 cm auf den meist kalottenförmigen Löffel kommen; beide sind an einer ca. 50 cm langen, 2,5 cm starken Rundeisenstange befestigt.

Die Eimer, etwa 35 bis 40 cm hoch, oben 30 cm, am Boden 15 cm weit, sind aus Blech genietet oder von Holz, mit verstärktem oberen und unteren Rande, mit Henkel und einem Handgriffe am Boden versehen; letzterer ist erforderlich, um den mit heißer Masse gefüllten Eimer fassen und kippen zu können.

Die ausgeschüttete Masse wird durch einen anderen Arbeiter sofort mit Hilfe einer Art Spachtel von Holz zur erforderlichen gleichmäßigen Dicke ausgebreitet und an der Oberfläche eingeebnet. Diese Arbeit kann nur von geübter Hand geschehen, da es sich nicht nur um ein Ausbreiten, sondern auch um ein Verdichten der Masse handelt, und zwar um ein gleichmäßiges Verdichten, damit die Masse später der Abnutzung gleichmäßigen Widerstand entgegensetzt.

Der Spachtel aus hartem Holze hat eine Reibefläche von ca. 30 cm Länge und 10 cm Breite. Der Arbeiter hat mit dem Spachtel die Masse nicht nur horizontal auszubreiten, wobei dieselbe übrigens leicht auseinandergerissen wird, sondern muß auch einen lotrechten Druck ausüben, um die Masse zu verdichten und etwaige Blasen zu zerdrücken.

Digitized by Google

Die auszuführende Arbeit wird in einzelnen Streifen von 1 bis 1,5 m Breite, quer zur Straße laufend, hergestellt. Als Lehren benutzt man kleine hochkantige Eisenschienen aus Flacheisen, für stärkere Asphaltschichten Bretter oder Bohlen.

Damit zwischen den einzelnen Streifen keine Fuge bleibt, gießt man die heiße Asphaltmasse auf der schon erkaltenden aus, damit letztere aufweicht und sich mit der hinzukommenden Masse verbindet.

Da der Kies sich leicht nach unten setzt, während das Bitumen nach oben tritt, so kann eine solche Asphaltfläche bei höherer Temperatur leicht aufweichen und sich infolgedessen schnell abnutzen. Deshalb ist es zweckmäßig, feinen Sand, Kalksteinmehl oder pulverisierten Schiefer, oder Graphit oder Zement, je nachdem eine mehr oder weniger dunkle Farbe gewünscht wird, über die Asphaltfläche zu streuen und mit einem Brett einzureiben oder einzuschlagen. (Vergl. Dietrich, die Asphaltstraßen, Berlin 1882, S. 98 bis 102.)

Die Masse muß in voller Hitze so schnell als möglich auf die Unterlage gegossen und abgeglichen werden, da sie nach erfolgter Abkühlung fest wird und nicht mehr so gut zu verarbeiten ist. Je heißer der Asphaltguß und der aufzustreuende Sand sind, desto fester wird die Kruste, welche zur Dauerhaftigkeit des Belages wesentlich beiträgt und demselben das Schlüpfrige bei Regenwetter benimmt.

Asphaltierungen soll man nur bei Temperaturen von mindestens 6° C. vornehmen.

Transportable Asphaltöfen bezw. Teer- und Holzzementöfen.

Asphaltöfen, welche 10 qm 2 cm starke Asphaltlage fassen, haben ein Gewicht von ca. 300 kg und kosten ca. 180 Mark; Asphaltöfen, welche 12 qm 2 cm starke Asphaltlage fassen, wiegen etwa 340 kg und kosten ca. 210 Mark. (Joly, Auskunftsbuch.)

Ein stehender Cylinder von 0,75 m im Durchmesser und 1,65 m Höhe faßt ca. 850 kg Asphalt-Mastix und kann mit dieser Masse eine Fläche von ca. 25 qm bedeckt werden.

Die Kessel werden aus Gußeisen oder Walzblech hergestellt und sind dieselben mit Heizvorrichtungen versehen, welche das Einschlagen der Flammen in den Kessel verhindern und den Rauch durch ein etwa 2 m hohes Rohr abführen. Die Oefen werden tragbar eingerichtet und liegt der Rost etwa 10 cm über dem Erdboden und 25 cm unter dem Kesselboden.

Der Kesseldeckel ist mit einem aufsteigenden Rand versehen, zur Auffüllung des beizumischenden Kieses, welcher hier getrocknet und erwärmt wird.

Um ein Ueberhitzen der Masse an der Kesselwandung zu vermeiden, wobei ein Entweichen des Bitumens in Dampfform eintreten könnte, benutzt man als Heizmaterial Holz oder Torf, keine Steinkohlen; besser würden sich noch Holzkohlen eignen, weil diese wenig Rauch entwickeln.

Zweckmäßiger als diese etwas schwerfälligen Apparate sind neuere Lokomobilkessel für Gußasphalt, welche von einem Pferde gezogen werden.

Digitized by Google

Asphalt-Koch- und Mischmaschine.

Die Kessel und Oefen, welche bei der Asphaltierung von Straßen in den Städten Deutschlands gebräuchlich sind, bilden stets den Schrecken der von der Asphaltierung heimgesuchten Straßenbewohner. Der entsetzliche Geruch sowohl des kochenden Materials, wie auch der Rauch der primitiven, kaum mit Schornsteinen versehenen Oefen erklären die Antipathie gegen dieselben.

Eine recht praktische, kompendiöse Maschine, welche stets geschlossen bleibt, weder Rauch noch Geruch gibt und auch das Umrühren der Masse mit Handkrücken nicht erfordert, ist nach einer Mitteilung vom Patent- und technischen Bureau von Richard Lüders in Görlitz in Milwaukee, Nordamerika, neuerdings angewandt worden. Dieselbe bietet äußerlich den Anblick einer kleinen Lokomobile, welche vorn einen stehenden Dampfkessel trägt, der einer daran befestigten vertikalen Dampfmaschine den Dampf liefert; die Heizgase des Kessels gehen, nachdem sie dessen innere Feuerbüchse umspült, ziemlich horizontal unter dem Mittelteil der Asphaltmaschine weg, der, aus einem cylindrischen Kessel bestehend, den Asphalt aufnimmt. Die Feuergase des Dampfkessels durchstreichen also den doppelwandigen Boden dieses Kessels und gehen schließlich in einen am Ende befindlichen Blechschornstein. Im Asphaltkessel sind Rührflügel auf einer Welle befestigt, welche von der Dampfmaschine betrieben wird. Ein in der Stirnfläche des Kessels angebrachter Schieber läßt den geschmolzenen und verarbeiteten Asphalt ausfließen. Die sehr praktische, auch viel Handarbeit ersparende Maschine dürfte aus oben angegebenen Gründen auch in Deutschland nicht ungern gesehen werden. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1893, S. 304.)

Seifenbildung auf Asphaltfußboden.

Bisweilen kommt es vor, daß bei Asphaltfußboden, auf welchen Sodalauge, Natronlauge, Pottasche u. s. w. verschüttet wird, Flecke entstehen, welche sich nur schwer entfernen lassen. Jedenfalls bildet die Sodalauge mit dem im Asphalt enthaltenen Fett eine Seife, welche sich schwer entfernen läßt. Ebensowenig wie die Seifenbildung sich wird vermeiden lassen, wird man gegen die Fleckenbildung etwas mit Erfolg ausrichten können. Um für derartige Unzuträglichkeiten Abhilfe zu schaffen, wird nur übrig bleiben, einen Estrich aus einem anderen Material, also Zement- oder Gipsestrich zu wählen.

Die Meinung, daß die Alkalien des Zementes den Asphalt angreifen, ist als irrig anzusehen, da eine schädliche Wirkung der Alkalien des Zementestrichs ganz ausgeschlossen ist, wie alle Asphaltstraßen beweisen, welche auf Zementbeton liegen.

An Stelle des Zementbetons unter den Lagerklötzen des Holzfußbodens ist, wo Holzschwamm vorhanden ist, Pechbeton sehr zu empfehlen. (Mitgeteilt von Prof. E. Dietrich in Berlin in der Baugewerks-Zeitung 1897, S. 1386.)


Digitized by Google

Fußboden für Kloset- und Pissoirräume, Badestuben ꝛc.

werden am zweckmäßigsten massiv ausgeführt. Bisweilen soll aber nachträglich ein Holzfußboden so hergestellt werden, daß er keine Feuchtigkeit durchdringen läßt und kann dies auf folgende Weise geschehen: Die Balkenfelder werden bis zur Oberkante der Balken über der Zwischendecke mit trockenem Sand ausgefüllt und auf eine darüber gelegte Dachpappschicht wird ein Zementgipsestrich ausgebreitet. Die Brauchbarkeit und Undurchlässigkeit dieses Fußbodens hängt aber sehr davon ab, daß 1. der alte Fußboden fest liegt und nicht federt, 2. geübte Arbeiter Verwendung finden und 3. ausreichend lange Zeit bis zur Benutzung des fertigen Fußbodens verstreicht, um dadurch von vornherein ein Reißen der Masse zu verhindern. Eine Kontrolle, ob der Belag durchlässig ist, ist nahezu unmöglich und der Uebelstand wird gewöhnlich erst bemerkt, wenn die Balken bereits angefault sind. (Baugewerks-Zeitung 1897, S. 516.)

Asphalt eignet sich ganz besonders zum Belegen der Fußboden von Pissoirs und Abortsräumen, da er vom Harn nicht angegriffen wird.

Zur Bekleidung der Wände würde sich für solche Räume ebenfalls Asphalt eignen, aber man verwendet zweckmäßiger einen Putz aus Portland-Zementmörtel, weil der heiße Asphalt sich nur schwierig an senkrechten Flächen antragen läßt.

Fußboden in Schlachthäusern und Kaldaunenwäschen ꝛc.

Ein solcher Fußboden muß dauerhaft, fest und zähe sein und darf beim Aufstellen von schweren Gegenständen nicht zerstört werden. Das Wasser muß beim Reinigen rasch und vollständig abfließen und das Schmutzwasser darf nicht von dem Fußboden aufgesogen werden, damit üble Gerüche vermieden werden. Ausbesserungen dürfen nur geringfügig und müssen leicht ausführbar sein.

Bewährt hat sich für diesen Zweck eine einfache oder doppelte Asphaltlage von je 2 bis 2,5 cm Stärke auf 15 bis 20 cm starkem Beton oder Ziegelsteinpflaster. (Vergl. Handbuch der Architektur IV, 3, II und Reinnels praktische Vorschriften für Maurer ꝛc., 3. Aufl., Leipzig 1898, Bernh. Friedr. Voigt, S. 107.)

Da Asphalt von Fett kaum gelöst wird, so empfiehlt sich Asphaltfußboden auch für Räume, in denen Knochen, Knochenfett u. dergl. aufbewahrt werden. Das Fett wird zwar mit der Zeit etwas eindringen in den Asphaltfußboden, was aber auch auf anderem Fußboden kaum vermieden werden kann, man müßte denn Glas oder glasierte Fliesen verwenden.

Fußboden in Molkereien.

Zementbelag eignet sich nicht recht für Molkereien, weil er von der Milchsäure zersetzt wird. Asphaltbelag darf nur in solchen Räumen verwendet werden, wo keine schweren und scharfkantigen Milchgefäße stehen, da sonst Eindrücke im Fußboden entstehen. Für die Reinhaltung des Fußbodens in Molkereien ist sonst der Asphalt sehr geeignet und zweckmäßig.

Digitized by Google

Säurefeste Fußböden aus reinem San Valentino-Asphalt für chemische Fabriken rc.

Der von der Firma Reh & Komp., Asphaltgesellschaft San Valentino, Berlin NW., Dorotheenstraße, 32 eingeführte italienische Asphalt wird zwar in erster Linie zum Straßenbau verwendet, eignet sich jedoch auch ganz besonders für säurefeste Fußböden in Fabriken, weil die darin enthaltenen Mineralbestandteile nicht aus dem, schon von schwachen Säuren leicht zersetzbaren Kalkstein oder Dolomit bestehen, sondern aus in Säuren unlöslichem Quarzkiesel, welcher mit dem reinen Asphaltpech vollkommen gemischt ist und so zu dichtschließenden Platten verarbeitet werden kann, die nicht nur für Wasser undurchlässig sind, sondern auch der Einwirkung von Chlor und verdünnten Mineralsäuren, wie Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure, vollkommen widerstehen, während kalkhaltiger Gußasphalt, ebenso wie Zement von Säuren aufgelöst und zerstört wird.

Die aus San Valentino-Asphaltmaterial hergestellten wasserdichten Bodenbeläge haben auch nicht die unangenehme Eigenschaft, bei etwas höherer Temperatur zu erweichen und klebrig zu werden, vielmehr kann man ohne Bedenken Flüssigkeiten darüber laufen lassen, welche eine Temperatur von 50 bis 60° C. haben. (Mitgeteilt von Dr. Adolf Frank in der „Papierzeitung"; vergl. auch Reinnels Praktische Vorschriften für Maurer rc., 3. Auflage, Leipzig 1898, Bernh. Friedr. Voigt, S. 108.)

Die Herstellung eines Asphaltestrichs für Wirtschaftsräume kann dadurch geschehen, daß über dem gespundeten Fußboden eine Unterlage von Pappe aufgebracht wird, auf welche heißer Asphalt in einer Dicke von 2 bis 2,5 cm ausgegossen wird.

Dreschtennenböden aus Gußasphalt.

Die Herstellung von Dreschtennenböden aus Gußasphalt ist vielfach ausgeführt und hat sich bisher bewährt. Der Asphaltbelag wird gewöhnlich 2,5 bis 3 cm stark gefertigt, bedingt eine nicht zu harte Mischung und einen festen Unterboden von Zementbeton, in Mörtel verlegte hochkantige Mauerziegel oder einen sonstigen stärkeren und festen Bodeneinschlag, da Asphaltestrich infolge seiner Elastizität den Formveränderungen des Unterbodens nachgibt.

Als Vorzüge des Asphaltbodens für Dreschtennen würden zu nennen sein: 1. seine vollkommen ebene und relativ elastische, für das Dreschen angenehme Beschaffenheit, 2. seine absolute Indifferenz gegen Feuchtigkeit, 3. seine Fugenlosigkeit und deshalb große Reinlichkeit und 4. sein bleibender Materialwert und seine jederzeitige Wiederverwendbarkeit an gleicher oder anderer Stelle. (Baugewerks-Zeitung 1893, S. 198.)

Für Brauerei-Lagerkeller,

in welchen namentlich mit kleinem Faßgebinde viel gearbeitet wird, eignen sich als Fußböden ein Belag aus Naturasphalt, 4 cm stark, auf 15 cm starkem Betonuntergrund. Diese Fußböden haben sich bei den fiskalischen Bierbrauereien in Dresden aufs beste bewährt, wobei namentlich die glatte


Digitized by Google

Oberfläche derselben als besonders geeignet hervorzuheben ist. Während bei den Plattenbelägen durch den Transport der Fässer und namentlich durch das Aufschlagen der scharfen eisernen Reifen auf die Stoßfugen der Platten zuerst der Zementmörtel, dann aber auch die Plattenkanten und Ecken losspringen und so gewissermaßen kleine Behälter zum Ansetzen von übergelaufenem Bier und Hefe bilden und nach längerem Stehen für das lagernde Bier höchst schädliche säuerliche Gerüche verbreiten, hat man bei dem Asphaltfußboden eine einzige glatte Fläche, an welcher die Faßreifen bei der obigen Asphaltstärke anzugreifen nicht im stande sind. (Mitgeteilt vom Baumeister Reißmann in der Deutschen Bauzeitung 1896, S. 124.)

Terrassen, Plattformen, Altane mit Asphaltbelag.

Bei Gewölbeunterlage ebnet man die Oberfläche des Gewölbes und gießt dann eine Asphaltschicht darüber, die mit der Hälfte Sand vermischt wird.

Zur Ableitung des Regenwassers reicht ein Gefälle 1 : 50 aus.

Liegt die Terrasse an der Südseite, so kann man zweckmäßig weißen Sand oder noch besser Pulver von Porzellanscherben darüber streuen, weil die weiße Farbe gegen Wärme undurchlässiger ist, als die schwarze Farbe des Asphalts. Ein Erweichen des Asphalts wird dadurch verzögert.

Zu 1 qm Terrassenboden braucht man

ca. 100 kg Asphalt-Mastix und
50 „ Sand.

Lawntennisplatz mit Asphaltdecke.

Die Abmessungen des Platzes sind etwa 12 m und 15 m. Zur Befestigung des Fußbodens stellt man zuerst ein Feldsteinpflaster her, auf welches eine 5 cm starke Schicht aus ziemlich magerem Zementbeton (1 Teil Zement auf 5 Teile Sand) aufgebracht wird. Ueber dem Beton wird dann ein 2 cm starker Asphaltestrich hergestellt.

Asphaltfußboden in Viehställen.

Ueber Asphaltfußboden in Viehställen wird vom Ingenieur Dr. Zinck in der Deutschen Bauzeitung 1896, S. 586, folgendes mitgeteilt:

Hygienisch völlig einwandfreie Fußböden für Ställe lassen sich nur durch mit Bitumenverguß der Fugen versehenes Pflaster aus Granitsteinen oder hinreichend gesinterten Thonsteinen oder Thonplatten oder aber durch einen zweckmäßig durch Rillen aufgerauhten oder passend groben Kies enthaltenden Gußasphaltbelag, 2 bis 2,5 cm stark, auf 10 bis 12 cm starker Zementbeton-Unterlage herstellen.

Dem Asphalt wird der Vorrang vor allen anderen Stallpflasterungen einzuräumen sein, weil er die Vorzüge absoluter Undurchlässigkeit, leichtere und vollkommene Reinhaltung, geringere Härte und größere Wärme besitzt. Bei keiner der übrigen Pflasterarten lassen sich Gär- und Fäulnisprozesse, auch in Kanälen und Rillen, so leicht fernhalten, wie beim Asphalt, da hierzu eine einfache Spülung genügend ist.

Digitized by Google

Daß Beton für Gase durchlässig ist, ergibt sich daraus, daß schon öfter Beton (1 Teil Zement auf 7 Teile Kies) von 20 cm Stärke Leuchtgas aus dem Untergrunde durchgelassen hat, daß dieses, als ein heftiger Feind des Stampfasphalts, letzteren in kurzer Zeit gründlich zerstört hat.

Für Ställe genügt eine Stärke des Betons von 12 bis 14 cm, selbst wenn die Mischung von Zement zu Kies wie 1 : 10 verwendet wird, um Beanspruchungen sicher zu ertragen, wie sie in Ställen selbst für schwere Tiere vorkommen. Eine Stärke von 18 bis 20 cm wäre am Platze, falls die Zusammensetzung noch magerer als 1 : 10 angenommen würde; damit würde man aber einen noch stärker durchlässigen Beton erhalten. Bei Anwendung eines Gußasphaltbelages von 2 bis 2,5 cm Stärke genügt für die Betonunterlage erfahrungsgemäß die Stärke von 10 bis 12 cm, in der Mischung von 1 : 7, für alle Vorkommnisse in Ställen. Bei Ziegelbrockenbeton gestaltet sich das Verhältnis allerdings weniger günstig; von solchem ist überhaupt abzuraten, wo strenge Anforderungen in Bezug auf Durchlässigkeit u. s. w. gestellt werden.

Erwähnenswert bleibt noch, daß Ungeziefer, Ratten, Mäuse u. s. w., niemals Asphalt angreift. Ob es der Geruch des Materials ist, oder ob das Kleben desselben an den Zähnen das Ungeziefer abschreckt, bleibe dahingestellt. Jedenfalls spielt diese Thatsache für Ställe ebenfalls eine wichtige Rolle.

Asphaltfußboden, wie geschildert, wird etwa 1 bis 1,50 Mk. für 1 qm mehr kosten, als ein Betonfußboden ohne Asphaltdeckung.

Ueber Asphaltfußboden in Viehställen teilt Professor H. Chr. Nußbaum in Hannover in der Deutschen Bauzeitung 1896, S. 659, folgendes mit:

„Der Asphaltestrich ist in richtiger Mischung ein weit schlechterer Wärmeleiter, als der Zementbetonboden, und seine Widerstandsfähigkeit gegen Stoß kann durch eine entsprechende Vermehrung der ölhaltigen Bestandteile derart gesteigert werden, daß ein frühzeitiges Zerstören durch das Stampfen der Pferde nicht zu gewärtigen ist. Tritt dieser Fall aber nach dem durch Alter hervorgerufenen Brüchigwerden des Asphalts ein, dann gehen die Rohstoffe nicht verloren, so daß die Wiederherstellungskosten weit niedriger ausfallen, als die Kosten der ersten Herstellung eines Estrichs.

Der Asphaltestrich bedarf nur dann einer Zementbeton-Unterbettung, wenn die Einwirkung des Frostes zu gewärtigen ist. In Innenräumen bedient man sich einer einfachen Unterbettung mit Sand bezw. Kies, oder, wo diese preiswert zu erlangen ist, besser einer Unterbettung mit Asphalterde.

In Hannover, wo die Asphalterde in Limmer gefunden wird, ist die letztere Unterbettungsweise für Innenräume die gebräuchliche; sie hat sich nach jeder Richtung vortrefflich bewährt und leistet vornehmlich als Schutz gegen die Uebertragung von Wärme und Schall weit mehr, als eine Kiesbeton-Unterbettung. Die Kosten des Asphaltestrichs pflegen sich samt dieser Unterbettung und allen Nebenarbeiten nicht höher als 2,50 Mk. für 1 qm zu stellen.

Daß diese Kosten für ländliche Gegenden wachsen werden, ist selbstverständlich. Tritt aber für diese ein hoher Bedarf an Asphaltestrich ein, so werden sich die Kosten vielerorts so wesentlich ermäßigen lassen, daß der Asphaltestrich mit dem Zementfußboden auch dort in Wettbewerb zu treten vermag. Jedenfalls schließen die Kosten die Verwendung des Asphalts

Digitized by Google

für Stallungen nicht aus, sondern verhindern nur dessen allgemeine Durchführung.

Bei Stallpflasterungen wird der Asphalt auf das festgestampfte, trockene und reine Pflaster 3 cm stark aufgetragen, dann über diese Masse feiner Kies gesiebt und fest eingerieben. Man kann also auf diese Weise den schon vorhandenen Fußboden mit benutzen und erzielt damit einen vollkommen festen und für den Harn der Pferde undurchdringlichen Fußboden.

Als Asphaltmörtel benutzt man in diesem Falle eine Mischung aus

20	Gewichtsteilen	Asphalt-Mastix,
30	„	Quarzsand von Haselnußgröße und
$1^1/_2$ bis 2	„	Bergteer, der allenfalls durch Steinkohlenteer ersetzt werden kann.

Der Schneidersche Granitasphalt für Stallungen und landwirtschaftliche Bauten.

Im landwirtschaftlichen Bauwesen Deutschlands ist trotz der vielen verheerenden Viehseuchen die Erkenntnis noch nicht genügend durchgedrungen, daß auch dem Haustier gesunde Luft ein Haupterfordernis zum Gedeihen ist. Die von faulenden Dünsten geschwängerte Atmosphäre, der feuchte, verjauchte Boden, die von Schleim und Futterresten verunreinigten Krippen und Tröge bilden den Nährboden für die gefährlichen Krankheitserreger des Milzbrandes, der Maul- und Klauenseuche und des Rotlaufes der Schweine.

In erster Linie sind die Fußböden sachgemäß herzustellen, um das Einsickern der Jauche in den Untergrund zu verhüten und diese selbst aufzufangen und wirtschaftlich nutzbar zu machen.

Hierfür eignen sich am besten Fußböden aus fugenloser Masse, also Zementbeton und Asphaltböden, und zwar ist je nach der Art der in den Ställen untergebrachten Tiere dieser Fußboden herzustellen.

Für Pferdeställe ist wegen der harten scharfen Hufbeschläge eine 10 bis 12 cm starke Betonschicht mit 3 bis 4 cm starkem gerillten Gußasphalt oder ein solides Kopfsteinpflaster mit Asphaltverguß der Fugen, oder der sogen. Schneidersche Granitasphalt am meisten zu empfehlen.

Der letztere besteht aus kleinem Granitschotter mit geschmolzener Asphaltmasse und bildet einen Stallfußboden von unverwüstlicher Dauer, Wärme und Elastizität, dabei stets rein und jauchefest bleibend.

Auch für Rindviehställe eignet sich dieser Asphaltbelag sehr gut, ebenso auch der gewöhnliche Gußasphalt, welcher aber mindestens 2,5 cm stark und gerillt hergestellt werden muß.

Der Granitasphalt nach dem Patent Schneider in Straßburg erhält eine Stärke von 4 bis 5 cm und wird auf einer 10 bis 15 cm starken Betonschicht verlegt.

Für Schweineställe haben sich Asphaltböden im allgemeinen nicht gut bewährt, da der Urin der Schweine den Asphalt angreift. Man wird für diese Ställe dem sauber geglätteten Zementfußboden den Vorzug geben müssen.

Granitasphalt 5 cm stark auf 10 cm starker Betonunterlage kostet pro Quadratmeter ca. 8 bis 10 Mk. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1896, S. 414.)

Digitized by Google

Zum Ausfüllen der Fugen des Eichenholzpflasters in Pferdeställen ꝛc. eignet sich Asphalt. Derselbe Fugenausguß wird sich auch für Räume empfehlen, in welchen viel warmes oder kaltes Wasser verbraucht bezw. vergossen wird.

Legen des Asphalts auf Holzunterlagen.

Wird der Asphalt zu Belägen von Gängen, Küchen u. s. w. in den oberen Stockwerken von Gebäuden benutzt, so tritt häufig der Fall ein, daß man eine Pflasterung oder Sandunterlage unter den Asphaltbelag nicht ohne vorherigen Bretterbelag verwenden kann, weil die Decken nicht so beschaffen sind, daß man derartige Lasten darauf bringen kann und öfter auch bei hinreichender Stärke der Decken aus örtlichen Ursachen nicht anzuwenden sind.

Treten solche Fälle ein, so hat man auf die Balkenlage zunächst einen Bretterbelag herzustellen, welcher zweckmäßig aus gespundeten 3,5 bis 4 cm starken Brettern besteht (wenn die Balken weit auseinander liegen, hat man noch stärkere Bretter anzuwenden, damit ein Durchbiegen derselben zwischen den Balken nicht erfolgt).

Da der Asphalt auf dem Holze nicht genügend fest haftet, so bringt man auf den hergestellten Bretterbelag eine Sand- oder Kieslage von etwa 3 cm Stärke und erst auf diese den Asphalt in der vorher angegebenen Weise.

Auch auf alte Holzfußböden kann man in der angegebenen Weise den Asphalt legen, wenn die Bretter des Bodens hinreichend stark sind. Ist dies nicht der Fall, die Decke aber mit Wellerhölzern hergestellt, so kann man die Bretter teilweise aufnehmen und den Raum zwischen den Wellern und den Brettern mit irgend einem trockenen Material, Schlacken, Sand, Kies ꝛc. ausstampfen, so daß die Bretter auf ihrer ganzen Länge fest aufliegen.

Bei gut gewellerten Decken kann der Bretterbelag weggelassen und der zu belegende Raum so hoch mit Kies ausgefüllt werden, daß dieser etwa $4\frac{1}{2}$ cm über den Balken der Balkenlage liegt. Es ist jedoch immer besser, die Bretter zur Anwendung zu bringen, weil bei der bloßen Sandunterlage ein gleichmäßig fester Boden nicht erzielt werden kann und der Asphalt sich im Laufe der Zeit zwischen den Balken stets einsenken wird.

Asphaltestrich auf Holzschalung zu Dachdeckungszwecken kann niemals lange dicht halten, weil einmal der Asphaltbelag der durch Temperatureinflüsse veränderlichen Schalung (Werfen ꝛc.) nachsackt und bricht, das andere Mal Asphaltestrich in schwächeren Stärken (etwa 1,5 cm) bekanntermaßen relativ leicht rissig wird, sobald derselbe nicht begangen wird. Je mehr Asphaltestrich belaufen oder befahren wird, desto besser hält er, weil seine öligen, das Rissigwerden verhindernden Bestandteile durch die fortwährende Komprimierung durch den darüber stattfindenden Verkehr zurückgehalten werden.

Sogenannte Asphaltdächer haben daher schon lange abgewirtschaftet und sind durch Holzzement- und doppellagige Kiespappdächer ersetzt worden. (Baugewerks-Zeitung 1891, S. 155.)


Digitized by Google

Stabfußboden in Asphalt.

Ein Teil der in den Zimmern gelegentlich verschütteten Flüssigkeiten, wie das zum Aufwaschen der Fußböden verwendete Wasser, dringt in die selten vollkommen dichten Fugen der Holzfußböden ein und versickert in der Unterfüllung derselben.

Da alle Stoffe, welche in diesen Flüssigkeiten aufgelöst waren, nach dem Verdunsten des Wassers in den Deckenfüllungen zurückbleiben und sich mit den hinabgespülten suspendierten mineralischen und organischen Stoffen vereinigen, da ferner der durch die Fenster eingedrungene und in der wenig bewegten Zimmerluft niedergeschlagene gewöhnliche Staub, der durch die Fußbekleidungen in die Zimmer getragene, zu Pulver zertretene Straßenschmutz und mit den genannten Substanzen auch Infektionspilze in die Deckenfüllungen geraten, so kann es nicht wunder nehmen, wenn die Verunreinigung und Infektion des Füllmaterials der Zwischendecken mit der Zeit bis zu einem nie geahnten Grade steigt.

Prof. Dr. Rudolf Emmerich in Leipzig hält nun in einem in der Zeitschrift für Biologie, Bd. 13, Heft 2, veröffentlichten Aufsatze dafür, daß ein von organischen stickstoffhaltigen Stoffen freies und trockenes Füllmaterial für die Zwischendecken gefordert werden muß, in welchem höhere stickstofffreie Kohlenstoffverbindungen vorhanden sein dürfen, wenn das Füllmaterial frei von Ammoniak ist, und daß es erwünscht erscheint, wenn das Füllmaterial frei von solchen Salzen ist, welche Schwefel, Phosphor, Kali und Magnesia enthalten. Kohlenasche wird als zulässig erachtet, wenn sie auf 1 l nicht mehr als 2,5 g Stickstoff und 2 g Chlornatrium enthält; jedoch wird darauf aufmerksam gemacht, daß gerade dieses Material reich an Schwefel sei und in denjenigen Gegenden, wo es zur Ausfüllung der Zwischendecken ausschließlich verwendet werde, der Hausschwamm häufig auftrete. Als fernerer Nachteil der Kohlenasche wird der Umstand bezeichnet, daß die Kapillaren der Asche das Wasser schwammartig aufsaugen und hartnäckig zurückhalten.

Schließlich gelangt Dr. Emmerich zu dem Resultat, daß zwar auch ohne Mithilfe des Wassers oder anderer Flüssigkeiten eine Verunreinigung der Zwischendeckenfüllung zu stande kommen kann, daß aber gegen die Imprägnierung der letzteren durch häusliche Abfallstoffe und gegen die dadurch bedingten Gefahren nur ein luft- und wasserdichter Abschluß der Zwischendecken gegen die Wohnräume schützt und daß unter den bekannten Fußbodenkonstruktionen die in Asphalt gelegten Stabfußböden in dieser Beziehung die vorzüglichsten seien.

In anderen Fällen solle eine durchaus fugenfreie Herstellung der Fußböden verlangt werden und da auch hierbei die Durchfeuchtung der Deckenfüllungen nicht ganz vermieden werden könne, so müsse durch Tränken der Fußbodendielen mit heißem Oel, Leinölfirnis und durch Oelfarbenanstrich dem Eindringen der Flüssigkeiten entgegen gewirkt, auch das Scheuern des Fußbodens mit möglichst wenig Wasser ausgeführt und für eine Abtrocknung der nassen Dielen mit trockenen Tüchern gesorgt werden. Auch müsse das zum Reinigen der Böden und der Putzlappen bestimmte und bald verunreinigte Wasser recht oft durch reines ersetzt werden. (Vergl. Deutsche Bauzeitung 1883, S. 141.)

Digitized by Google

Das Hauptgewicht bei der Herstellung der Asphaltriemenböden oder in Asphalt verlegten Parkettböden muß auf die geeignete Asphaltmischung gelegt werden, da hiervon der Erfolg wesentlich abhängt. Natürlicher Asphalt ist für diese Arbeit nicht brauchbar, da derselbe zu mager ist, d. h. zu wenig klebende, bituminöse Stoffe enthält; es wird daher von den Firmen, welche diese Arbeiten ausführen, eine besonders für diesen Zweck hergestellte Asphaltmasse verwendet. Die Asphaltmasse muß eine Temperatur von mindestens 140 bis 150° C. besitzen und bei dieser Temperatur etwa wie Sirup fließen. Auf der kühlen Unterlage, wozu meistens eine rauhe Betonschicht verwendet wird, erstarrt die Masse schnell, der Parkettleger muß daher die schon vorher trocken zusammengepreßten Riemen rasch in die aufgegossene Asphaltmasse eindrücken. Die Arbeit des Verlegens geschieht in einzelnen Streifen und wird am besten in der Mittellinie des Raumes begonnen, wenn Fischgratboden verlegt wird; bei Boden mit wechselndem Stoß ist der Anfang an einer Wand parallel der Längsrichtung des Holzes zu nehmen. An allen Wänden muß wegen der Ausdehnung des Holzes ein Spielraum von 2 bis 2,5 cm vorhanden sein, der später durch eine Deckleiste verdeckt wird.

Die Fabrikation der Stäbe für Stabfußboden und das Verlegen derselben in Asphalt ist meistens nicht vereinigt; die Herstellung der Stäbe geschieht in Holzbearbeitungsfabriken bezw. Bautischlereien, das Verlegen in Asphalt durch Asphaltfabriken. Von solchen Spezialfabriken sind zu nennen: die Berliner Asphaltgesellschaft Kopp & Komp. in Berlin-Martinikenfelde, Hoppe & Roehming in Halle a. S., die Aktiengesellschaft für Asphaltierung vorm. Joh. Jeserich, Berlin SO., Rungestraße 18.

Bei Herstellung der in sogenannten Asphalt gelegten Riemenfußböden ist darauf zu achten, daß die Klebemasse, in welche die Stäbe gelegt werden, bei warmer Witterung nicht so weit aufweicht, um dem Drucke von oben her nachzugeben.

Die Unterlage besteht meist nicht aus Asphalt, sondern aus Steinkohlenpech, welches durch einen Zusatz von ungereinigter Karbolsäure geschmeidig gemacht wird. Dieser Zusatz darf nicht zu reichlich gewählt werden. Pech ist sonst durchaus am Platze, und man wird gut thun, Asphalt gar nicht erst zu fordern. (Mitgeteilt von Professor E. Dietrich in Berlin in der Deutschen Bauzeitung 1892, S. 116.)

Den in Asphalt verlegten Riemenfußböden wird neben den Einwendungen, die sich aus der mangelhaften Beschaffenheit der Materialien ergeben, auch der Vorwurf gemacht, daß es sich auf denselben schwerer geht, als auf Fußböden, die auf Holzunterlage verlegt sind, weil letztere elastischer sind.

Ein Haupterfordernis für das verwendete Holz ist, daß die Riemen nicht allzusehr eingetrocknet sind, weil sie sonst unter dem Einfluß der Feuchtigkeit der Zimmerluft leicht quellen und sich werfen. Am besten ist also, die Riemen in einer nur dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft entsprechenden Austrocknung zu verlegen.

Sodann ist zu beachten, daß zwischen den Riemenböden und den Mauern und Wänden stets ein genügender Luftraum bleibt, so daß sich die Mauerfeuchtigkeit nicht dem Holze mitteilen kann; denn zieht das Holz Feuchtigkeit an, so steigt der Boden in die Höhe und nimmt den Asphalt mit. Eine längere Erfahrung und Uebung im Verlegen der Riemen und ganz besonders


Digitized by Google

die Rücksichtnahme auf die baulichen Einflüsse werden deshalb bei der Herstellung der Riemenfußböden in Asphalt sehr beachtenswerte Momente bilden.

Eine gewisse Rolle spielt auch der verwendete Asphalt. Natürlicher Asphalt ist in seiner bekannten geringen Adhäsionskraft an Holz und andere Baumaterialien zu diesen Arbeiten weniger zu empfehlen. Dagegen sind Asphalte hergestellt, wie z. B. der „neutrale Isolierasphalt“ von Hoppe & Röhming in Halle a. S., welche eine große Bindekraft an Baustoffe, sowie Wasserundurchlässigkeit und hohe Druck- und Zugfestigkeit besitzen und sich trefflich für Riemenfußböden eignen.

Im allgemeinen ist festzustellen, daß ein mit Sachkenntnis verlegter Riemenfußboden in Asphalt, bestehe er nun aus weichem oder aus hartem Holze, mit Recht als ein vorzüglicher Holzfußboden betrachtet werden darf, dessen Dauer nur durch die Vergänglichkeit des verwendeten Holzes begrenzt wird. (Vergl. Deutsche Bauzeitung 1892, S. 143.)

Um bei Holzparkettfußböden bezw. Stabfußböden in Asphalt das Werfen einzelner Tafeln bezw. Stäbe zu vermeiden, legt man Lagerhölzer in eine Asphaltfüllung oder Asphaltbett und belegt den abgeglichenen Grund mit Asphalttafeln bezw. Gußasphalt. Nun legt man entweder den Holzfußboden direkt auf die Asphalttafeln, oder man läßt zwischen den Stäben und den Asphalttafeln ca. 5 bis 6 cm Zwischenraum.

Holzparkett in Isolierasphalt der Asphaltfabrik von Hoppe & Roehming in Halle a. S.

Während die beistehend in Fig. 1 skizzierte Betondecke mit Bandparkett in bindekräftigem Isolierasphalt verlegt, in hygienischer Beziehung unstreitig als das Ideal einer Deckenbildung für Wohnräume, Spitäler, Kasernen, Schulen 2c. angesehen werden kann, stellt Fig. 2 eine höchst bequem ausführbare Abart von Holzparkett in Isolierasphalt auf Lagerhölzern befestigt für jene Fälle dar, in denen der Parkettfußboden die Bedingungen größerer Elastizität beim Begehen oder Tanzen (Tanzsäle) erfüllen soll.

Fig. 1.



Fig. 2.



Digitized by Google

Die Herstellung von Asphaltplatten.

Der Asphalt wird auch in Form von Platten gegossen, welche wie Steinplatten verschickt und gelegt werden. Die Fugen macht man entweder so weit, daß ein Streifen Asphalt dazwischen gegossen werden kann, oder man verlegt die Platten mit sehr engen Fugen, so daß dieselben zugeschmolzen werden können.

Die Verwendung solcher Platten bietet den Vorteil, daß das Kochen des Asphalt-Mastix, sowie das Ausbreiten der Asphalt-Mastixmasse von der Straße resp. von den betreffenden Räumen ferngehalten wird, wenn z. B. der Platz für die Aufstellung der Kessel oder Lokomobilen fehlt, oder auch wegen der damit verbundenen Feuersgefahr. Bei der Verwendung der Asphaltplatten vereinfacht sich auch der Transport ganz bedeutend, da Kessel, Mastixbrote, Kies etc. nicht nach der Baustelle geschafft zu werden brauchen.

Die Platten werden verschieden hergestellt: Entweder sind dieselben nur aus dem entsprechenden Gemisch Asphalt-Mastix und Sand gegossen und haben dann die gewöhnliche graue Farbe des Asphalts, oder sie werden mit Mustern versehen, die durch eingelegte farbige Asphaltstückchen in die Plattenformen oder durch farbige Steine gebildet werden.

Die Herstellung der Platten ist einfach. Der Asphalt-Mastix wird in Kesseln von geeigneter Größe, welche sich nach der Menge der zu fabrizierenden Platten zu richten hat, geschmolzen und alle diejenigen Stoffe, welche die Platten enthalten sollen, außer den zu etwaigen Mustern auf ihren Oberflächen erforderlichen, beigemengt. Ist die Masse gar, so wird sie in Blechformen gegossen, welche wie die Formen, in welche der Asphalt-Mastix gegossen wird, vorher mit Lehm oder Thon bestrichen werden.

Diese Formen haben die Größe und Höhe der herzustellenden Platten, 40 bis 60 cm groß, in der Regel quadratisch, und 2 bis 4 cm hoch. Ist die Masse eingegossen, so wird die Oberfläche derselben mit Sand bestreut und dann durch Schlagen oder bei Massenfabrikation durch eine Presse die Masse verdichtet, so daß sie die erforderliche Festigkeit erhält.

Nach dem Erkalten werden dann die Formen entleert, was leicht von statten geht, wenn die Einrichtung derselben so getroffen ist, daß ein Auseinandernehmen derselben erfolgen kann. Bestehen die Formen aus einem Stück, so müssen die Platten ausgeschlagen werden, wodurch unvermeidlich, aber wenig, Bruch entsteht, weil der Asphalt sich beim Erkalten ziemlich viel zusammenzieht.

Die beste Sorte solcher Platten wird nach dem Gusse abgeschliffen. Diese haben dann eine vollständig glatte und ebene Fläche und zeigen meist helle Punkte, welche ihre Entstehung in den zum Teil abgeschliffenen Sandkörnern haben. Die Platten verlieren dann ihr einförmiges Aussehen und ein damit hergestellter Belag erscheint freundlicher, als ein solcher aus ungeschliffenen Platten. Um den Eindruck, welchen die geschliffenen Platten hervorbringen, auch durch ungeschliffene herzustellen, wendet man zerschlagene Sandkörner an, welche sich dann zum Teil so an die Oberfläche der Platte legen, daß die hellen inneren Teile der Sandkörner sichtbar sind.

Sollen auf den Platten irgend welche Muster hervorgebracht werden, so werden die einzelnen Stücke, welche das Muster bilden sollen, zuerst in den Farben dargestellt, wie dieselben gebraucht werden sollen und zwar in

Digitized by Google

Platten, welche etwa 1/4 bis 1/2 so dick sind, als die ganze Platte werden soll. Dieselben werden in besondere dem Muster entsprechende Formen gegossen und entweder der Asphalt mit einem Sande zusammengeschmolzen, welcher die entsprechende Farbe hat, und von diesem Sande noch in die Oberfläche eine Schicht eingepreßt oder eingerieben, oder es kommt zwischen den Asphalt gewöhnlicher Sand, in welchem Falle die Farbe nur durch eingeriebenen Sand an der Oberfläche hervorgebracht wird.

Man erzeugt die farbigen Sande durch Zerschlagen harter Steine oder undurchsichtiger Glasstücke, welche die verlangten Farben haben. So kann man z. B. durch zerschlagenen Porphyr einen roten Sand herstellen, durch Quarz oder gepulvertes Porzellan den weißen, durch Smalte den blauen u. s. w. Gelbe Farben erhält man durch verschiedenen Flußsand, schwarz durch mit reinem Asphalt gefärbten Sand.

Sind die Teile, welche solche Muster bilden sollen, hergestellt, so werden dieselben in die Form gebracht, in welcher die Platte gegossen werden soll, und auf dem Boden, die farbige Seite nach unten, dem Muster entsprechend, hingelegt und mit Gummi festgeklebt, worauf der Asphalt behutsam darauf gegossen wird.

Da die Platten alle gleiche Dicke erhalten, so ist das Verlegen derselben sehr einfach. Es wird aus Sand eine ebene Unterlage gestampft, die Platten darauf gelegt und so mit Sand unterfüllt, daß sie an der oberen Seite gleich hoch zu liegen kommen. Dieses Unterfüllen ist aber nur an wenig Stellen erforderlich, wenn die Unterlage gut hergestellt ist.

Sollen die Platten nur ganz enge Fugen bekommen, so werden sie etwas erwärmt, was zweckmäßig durch warme Asphaltstreifen geschehen kann oder auch durch warme Eisen bewerkstelligt wird, die jedoch den Platten nie so nahe gebracht werden dürfen, daß eine Berührung oder ein Schmelzen der Platten erfolgen kann. Sollen die Platten in einen festeren Zusammenhang mit der Unterlage kommen, so werden entweder alle Platten oder nur ein Teil derselben an der unteren Seite erwärmt und auf die Unterlage gedrückt oder es werden dieselben mit heißem Asphalt aufgeklebt. Unter dem Sande, auf welchem die Platten ruhen, muß selbstverständlich fester Grund von Natur sein oder künstlich hergestellt werden.

Werden die Fugen zwischen den Platten ausgegossen, so werden die Platten durch diese Gußstreifen untereinander und auch mit der Unterlage verbunden.

Die Platten ohne Muster können auch in verschiedenen Farben hergestellt und durch das verschiedenartige Zusammenlegen derselben Muster in dem Belage gebildet werden.

Die Herstellung der Muster auf den Platten wird auch durch Eindrücken oder Eingießen farbiger Steine bewirkt. Es wird zu diesem Zweck das herzustellende Muster auf eine Tafel gezeichnet und dann die Steine, Porzellanstückchen, Gläser oder andere farbige Gegenstände dem Muster entsprechend auf der Tafel verteilt, festgeklebt und der Asphalt dann darüber gegossen. Dieses Verfahren verursacht ziemliche Mühe, ohne eine bedeutende Wirkung hervorbringen zu können.

Hat man Asphaltbeläge auszuführen, ohne daß einem geübte Arbeiter zur Verfügung stehen, so empfiehlt sich die Verwendung oben genannter in der Fabrik hergestellter Platten. Das Verlegen solcher Platten kann auch von Leuten ausgeführt werden, welche mit Asphaltarbeiten nicht vertraut

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

sind. An Güte und Haltbarkeit stehen diese Plattenbeläge den auf der Baustelle gegossenen Asphaltbelägen nicht nach.

Dieses Verfahren eignet sich auch, wenn man nur kleinere Stellen zu belegen hat, bei denen der oft weite Transport der Leute und Geräte zu kostspielig ausfallen würde.

Mosaik-Asphaltpflaster

mit farbigen Einlagen sind in größerem Maßstabe bei dem Museo Emanuele in Mailand ausgeführt. In Passau wurde dem F. Blümlein ein Verfahren zur Herstellung von Mosaik-Asphaltpflasterplatten patentiert. Derartige Platten werden hergestellt aus:

1. echtem Asphalt-Mastix;
2. konisch geformten Glasstiften in verschiedenen satten, lichten Farben;
3. Porzellansteinen, besonders hergestellt, weiß und in 27 verschiedenen Farbennüancen, $4^1/_2$ mm dick, konisch geformt;
4. Porzellanscherben;
5. künstlich gefärbten Harzen.

Die Glas- und Thonpasten dienen als Einlagen; die künstlichen Harze werden nach Art der Schellacke hergestellt und müssen, um eine kompakte Masse zu bilden, einen Beisatz von Unschlitt und viel feiner Champagnerkreide erhalten. Siegellacke werden von dem heißen Asphalt verzehrt und verschwinden.

Die farbigen Harze werden zur Herstellung marmorierter Flächen, zu leichten Arabesken 2c. benutzt.

Die Herstellung der Platten erfolgt in der Weise, daß den einzelnen Pasten ein Halt durch den geschmolzenen Asphalt-Mastix und eine Deckplatte aus Asphaltpappe gegeben wird. Die kalt gewordenen Platten werden dann auf einer gut getrockneten festen Unterlage mittels Bitumen befestigt. Die einzelnen Platten können entweder durch Erwärmen ihrer Berührungsflächen mittels heißer Eisen verbunden werden oder auch mittels breiterer Fugen, welche dann mit Asphalt auszugießen sind. (Vergl. Gottgetreu, Hochbaukonstruktionen, I. Teil, Maurer- und Steinmetzarbeiten, S. 312.)

Herstellung von Verzierungen größerer Ausdehnung bei dem Gießen des Asphalts auf dem Bauplatze.

Handelt es sich darum, auf größeren Plätzen in den Asphaltgüssen Verzierungen darzustellen, welche größere zusammenhängende Muster bilden, so kann man diese nicht mehr aus kleinen Platten zusammensetzen, weil auf jeder derselben nur ein Teil des Musters stehen und diese zu dem Ganzen vereinigt gar nicht zusammenpassen würden.

Man schlägt deshalb bei solchen Arbeiten ein anderes Verfahren ein.

Es werden entweder Formen aus Eisen oder Holz hergestellt, welche eine Höhe haben, die der Dicke des Asphaltbelages gleichkommt und die Verzierungen darstellen, welche aus irgend welchen Farben in dem Gusse erzeugt werden sollen. In diese Formen wird der Asphalt gegossen und mit dem Sande von einer Farbe, die das Stück zeigen soll, abgerieben.

Digitized by Google

Die auf solche Weise hergestellten Teile des Musters werden auf dem Boden zusammengelegt und die einzelnen Stücke an den Stellen, an welchen sie sich berühren, zusammengeschmolzen.

Ist dies geschehen, so wird der Asphalt zwischen das Muster gegossen und mit Sand von der Farbe abgerieben, welche der Grund zeigen soll.

Einfacher ist es, wenn zuerst der Grund hergestellt wird und die Stellen, welche das Muster bilden sollen, nachdem ausgegossen und ausgestrichen und mit dem erforderlichen farbigen Sande behandelt werden. Es ist bei diesem Verfahren nur erforderlich, Schablonen zu besitzen, welche sich den Formen des Musters anschließen und die Dicke des Gusses haben. Durch diese wird die jedesmalige Gußstelle statt der Richtscheite bei einfarbigem Gusse begrenzt. Ist der Grund vollendet, so werden dann die Teile des Musters gegossen und der Sand eingedrückt und zwar am besten so, daß zuerst die dunkelsten Farben hergestellt werden und zuletzt der Guß der hellsten Stellen erfolgt.

Man ist auf diese Weise im stande, sehr effektvolle Beläge ohne große Mühe herzustellen, welche aus anderen Materialien nur mit den größten Kosten und selbst unvollkommener hervorzubringen wären. Wo es sich aber darum handelt, auf sehr billige Weise derartige Verzierungen anzubringen, kann man die Muster aus Metall (Gußeisen, Blei ꝛc.) oder gebranntem Thone anfertigen lassen und diese bei dem Guß an den richtigen Stellen einlegen. Es geschieht öfter von den Fabrikanten, welche die Asphaltarbeiten herstellen, daß sie ihre Firmen aus Eisen gegossen in die Asphaltflächen legen, welche sich ziemlich gleichmäßig mit dem Asphalte abnutzen.

Herstellung eines wasserdichten Pflasters mittels präparierter d. h. mit Teer getränkter Steine.

Es mag hier noch eine Anwendung des Asphalts Erwähnung finden, welche sich vielfach ohne große Kosten und Mühe ausführen läßt und in vielen Fällen sehr vorteilhaft ist, nämlich das Wasserdichtmachen von porösen Steinen, durch welches Verfahren gleichzeitig den Steinen eine bedeutendere Festigkeit gegeben wird, so daß sich selbst mit weichen Steinen, z. B. Ziegelsteinen, ein ziemlich festes Pflaster herstellen läßt, welches sogar als Straßenpflaster brauchbar ist.

Zu diesem Zweck wird in einem flachen Kessel oder einer Pfanne Bergteer oder in Ermangelung desselben und für billigeres Fabrikat Pech und Steinkohlenteer zum Sieden gebracht. In einem anderen Ofen oder sonstiger Heizvorrichtung werden die Steine, welche präpariert werden sollen, so weit gewärmt, daß sie nur schwierig mit der Hand zu halten sind, und dann in die Pfanne mit dem siedenden Teer gestellt. Es füllen sich nun ziemlich rasch alle Poren mit Teer an, indem die Luft aus den Poren verdrängt wird, wodurch der Stein auf seiner Bruchfläche, je nach seiner Beschaffenheit und der Dauer seiner Eintauchung in den Teer mehr oder weniger mit dem Bitumen durchdrungen erscheint.

Ein Pflaster aus so zubereiteten Steinen wird entweder in Sand gestellt und die Fugen nur von oben her vergossen und verstrichen, oder es werden die Steine mit Asphalt einzeln zusammengefügt, so daß sie gleichsam einem sehr starkem Asphaltgusse gleichkommen, und, wenn nicht zu weiche Steine verwendet wurden, an Haltbarkeit dem gewöhnlichen Asphaltgusse nicht nachstehen. Die Oberfläche eines solchen Pflasters ist nicht so glatt

Digitized by Google

herzustellen, wie bei dem Gusse aus Asphalt und es eignet sich deshalb ein solches Pflaster unter Umständen selbst für Fahrstraßen, weil die Hufe der Pferde auf demselben den erforderlichen Halt finden.

Ein Pflaster aus solchen Ziegelsteinen kann zweckmäßig für Höfe, Einfahrten, Fabriken, weniger belebte Straßen 2c. verwendet werden.

Wird aber poröser Sand- oder Kalkstein mit Asphalt imprägniert, so kann dieser sonst zu Pflasterungen unbrauchbare Stein selbst in den verkehrreichsten Straßen zum Pflaster zur Verwendung kommen.

Es können auch die Steine, wenn es sonst für die Zwecke genügt, nur an der Oberfläche mit Asphalt getränkt werden, wenn sie nämlich nicht ganz in den kochenden Teer getaucht werden, sondern nur bis zu der Tiefe, bis zu welcher die Durchdringung mit Asphalt verlangt wird.

Ein festes Unterfüllen der Pflasterung mit Sand, Kies oder einem anderen geeigneten Stoffe, ist selbstverständlich, wie auch bei jeder anderen Pflasterung erforderlich.

Fabrikfußböden aus geteerten Ziegeln

von Eugen Dieterich in Helfenberg bei Dresden.

Nach einer Notiz in den „Industrie-Blättern“ sollen in San Franzisko mit Teer getränkte Ziegelsteine mit gutem Erfolg zum Pflastern der Straßen benutzt worden sein. Hierdurch wurde Eugen Dieterich veranlaßt, eine Probe an einem Fabrikfußboden an einer der frequentesten Stellen vorzunehmen.

Die Bodenfläche wurde mit Asche planiert, mit Ziegelsteinen, die in einer heißen Mischung von gleichen Teilen Steinkohlenteer und Steinkohlenpech getränkt waren, flach und möglichst dicht belegt und die Fugen mit Sand durch Ueberkehren ausgefüllt. Die Fugen müssen oben sandfrei und für das Bindemittel offen sein, was durch etwas scharfes Kehren leicht erreicht wird.

Die ganze Fläche wird nun mit derselben Masse, die zum Imprägnieren der Steine benutzt wurde, überstrichen und schließlich mit einer etwa 5 mm hohen Schicht groben Sandes bedeckt.

Der Fußboden kann sogleich dem Verkehr übergeben werden und wird nach etwa einer Woche von der ihn bedeckenden Sandschicht durch Abkehren gereinigt.

Der Fußboden hat eine grauschwarze Färbung, zeigt die eingetretenen Sandkörner an der Oberfläche und eine beim Gehen sich angenehm fühlbar machende Elastizität. Nach Bewährung der Versuchsstelle wurden noch andere Fabrikfußböden in derselben Weise hergestellt.

Eine vortreffliche Eigenschaft dieser Art Pflasterung in Fabriken ist, daß die Böden nicht so kalt sind und nicht bei jedem Witterungswechsel „schwitzen“, wie solche aus Sandstein- oder Kalksteinplatten.

Die guten Erfolge ermutigten nun zu einem Versuch mit einer Straßenpflasterung. Auf ebenem Grunde wurden die asphaltierten Ziegel glatt verlegt und die Zwischenräume mit Sand durch Ueberkehren gefüllt. Die Oberfläche wurde nun mit der oben beschriebenen Mischung aus Teer und Asphalt bestrichen, welche Mischung hier als Bindemittel dient. Hierauf wird nun eine zweite Schicht Steine auf die Schmalseite, also 12 cm hoch, gestellt. Bei dieser wurden die Fugen nicht vorher mit Sand, sondern gleich


Digitized by Google

mit obiger Mischung aus Teer und Asphalt ausgegossen, dann hiermit die ganze Fläche bestrichen und schließlich mit nicht zu grobem Kies überworfen.

Nach zwei Jahren bildete das Probestück eine ebene, gleichmäßige, wie aus einem Stück gegossene Fläche.

Das Imprägnieren der Steine geht am besten, wenn dieselben heiß sind; es ließe sich dies am billigsten beim Ausfahren aus dem Ofen in der Ziegelei selbst vornehmen.

Die Teerziegelsteine, für die natürlich Teer oder ein mit Teer getränkter Sand, der, wenn auch mager imprägniert, durch Trocknen ganz fest wird, als Bindemittel zu benutzen ist, dürften auch als schwammsicherer Unterbau anstatt des Asphaltfilzes bezw. Asphaltpappe zu empfehlen sein.

1000 Ziegelsteine gewöhnlicher Größe und Beschaffenheit saugen etwa 120 kg Asphaltmasse auf; diese kostet pro 100 kg ca. 7—8 Mk. (Industrieblätter; Baugewerks-Zeitung 1879, S. 154.)

Vierter Abschnitt.

Verwendung des Asphalts zum Straßenbau.

Ruhe ist eins der wenigen, vielleicht das beste aller Heilmittel, welches dem nervös überreizten Kulturmenschen der Jetztzeit verordnet werden kann. Zu dem Lärm innerhalb der Häuser, Werkstätten u. s. w. gesellt sich noch der Lärm auf den Straßen, wobei das Straßenpflaster eine wichtige Rolle spielt. Das Granitwürfel- oder Basaltsteinpflaster mag wohl dauerhaft sein, aber für das Ohr ist es nicht gut, da ist Asphalt weit besser. Wenn es auch nicht möglich sein wird, in unseren Großstädten die Ruhe der kleinen Orte herzustellen, so ist es doch unzweifelhaft, daß durch Herstellung von Asphaltstraßen der größte und empfindlichste Teil des Straßenlärms aus der Welt geschafft werden kann.

Die Verwendung des Asphalts zum Straßenbau.

Während im vorigen Jahrhundert der Asphalt bereits zu wasserdichten Abdeckungen aller Art verwendet wurde, kam man erst in diesem Jahrhundert (etwa 1830) darauf, zunächst die Fußwege der Städte damit abzudecken, und den Franzosen gebührt die Anerkennung, zuerst hiermit, wie auch mit der weiteren Ausnutzung dieses wichtigen Straßenbaumaterials vorgegangen zu sein.

Man schmolz den Asphaltstein ein, verdünnte die Masse durch einen Zusatz von Goudron (Bergteer) und mischte zur Vergrößerung des Volumens und der Festigkeit reinen scharfen Sand oder Kies dazu.

Digitized by Google

Mit dieser Mischung, und zwar in einer Stärke von ca. 15 cm, wurden zuerst die dadurch berühmt gewordenen Fußwege des pont royal und der place de la concorde und dann fast sämtliche Fußwege von Paris und anderen großen Städten belegt.

Man pflegt dazu nicht den natürlichen Kalkstein zu verschicken, sondern vielmehr schon an der Fundstätte mit etwas Bergteer einzuschmelzen und als Asphalt-Mastix in Brot- oder Barrenform in den Handel zu bringen.

Unter dieser 15 cm starken Asphaltschicht findet sich meist noch eine 10 cm starke Betonlage.

Da der Transport des Asphalts auf größere Entfernungen teuer wurde, so begnügte man sich in vielen Städten damit, die vorbeschriebene Asphaltsandmischung in einer Stärke von ca. 2 cm auf ein flaches Ziegelpflaster zu legen, eine Konstruktion, bei welcher auf Dauerhaftigkeit und unveränderte Lage nur dann gerechnet werden kann, wenn der Untergrund fest und das Ziegelpflaster sicher gebettet ist.

Die Herstellung dieser trefflichen Fußwegkonstruktion blieb nicht überall in gewandten, sachkundigen Händen, auch glaubte man bald, sich mit Surrogaten behelfen zu können, d. h. künstlichen Mischungen von Steinkohlenteer, Harz, Kreide 2c., die sämtlich Asphalt genannt wurden und ebenso unhaltbar sind, wie sie sich durch einen gegenüber dem natürlichen Asphalt recht unangenehmen Geruch auszeichnen.

Hierdurch kam die Konstruktion mit Unrecht etwas in Mißkredit.

Um den Asphaltgruben wieder erhöhten Absatz zu schaffen, kam man auf die Verwendung des Materials für die Fahrdammkonstruktion, indem man, und zwar zuerst in Lyon, eine 5 cm starke Gußasphaltschicht auf eine 10 bis 20 cm starke Betonschicht legte. Das Mißtrauen gegen die Schlüpfrigkeit der Asphaltstraßen war jedoch zu groß und es mußten erst unendliche Summen, beispielsweise in Paris, für die Herstellung von Makadamstraßen d. h. Chaussierungen ohne Packlage, weggeworfen werden, kostspielige Versuche mit Steinpflasterungen u. s. w. unternommen werden, bis man auf den Asphalt zurückkam.

Allerdings war erst in der Zwischenzeit diejenige Art der Verwendung des Asphalts erfunden worden, welche heute die fast allgemein übliche geworden ist.

Man kam nämlich, da der natürliche Asphaltstein im Sommer ziemlich weich und knetbar wird, anfangs der fünfziger Jahre darauf, das Material überhaupt nicht einzuschmelzen, sondern vielmehr direkt zum Straßenbau zu verwenden. Dies geschah zuerst in Frankreich, indem man den bituminösen Kalkstein, zu Grus zerschlagen, über eine gewöhnliche lose Chausseeschüttung ausbreitete und dies Gemisch dann durch die Wagen festfahren ließ; eine an sich schon recht beachtenswerte Konstruktion, die jedoch bald von derjenigen des sogen. komprimierten Asphalts verdrängt wurde.

Seine Herstellung ist folgende: Der gemahlene rohe Asphaltstein, also Kalkstein mit ca. 10 Prozent Bitumen, wird in großen, langsam rotierenden Kesseln auf 120 bis 130° C. erwärmt, dann als heißes Pulver etwa 7 cm stark auf einer vorher gefertigten 15 bis 20 cm starken Zementkiesbetonschicht ausgebreitet, und mittels Walzen oder eiserner Stampfen, die erwärmt sein müssen, um das Kalksteinpulver nicht zu schnell abzukühlen, bis auf etwa 5 cm komprimiert, also etwa wie eine Scheunentenne zusammengeschlagen.


Digitized by Google

Sobald die Schicht dann erkaltet ist, zeigt sie solche Härte, daß nur der Meißel Stücke herauszuschlagen vermag.

Die unbestreitbaren Vorzüge der Asphaltstraßen liegen

1. in der bedeutenden Ersparung der Zugkraft,
2. in der Schonung von Wagen und Pferden,
3. in der für die menschlichen Nerven höchst wohlthuenden Geräuschlosigkeit.

Ueberdies ist die Dauerhaftigkeit der komprimierten Asphaltstraßen durch langjährige Erfahrung zweifellos konstatiert.

Der Einwand, daß Asphaltstraßen glatter als Steinstraßen seien und die Pferde darauf leichter stürzen, hat sich durch statistische Ermittelungen als ungerechtfertigt herausgestellt.

Allerdings ist es notwendig, die Asphaltstraßen stets rein zu halten, auch den frischen Pferdedung vom Straßendamm zu entfernen. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1879, S. 240 und 250.)

Die aus einzelnen Steinen, Blöcken oder Klötzen bestehenden Straßenbefestigungen geben in den Fugen Angriffspunkte für die Abnutzung, was bei der Asphaltdecke nicht der Fall ist.

Ebenheit, Reinlichkeit und Undurchdringlichkeit gegen Flüssigkeit und Schmutz bilden einen großen Vorzug der Asphaltstraßen. Das Wagengeräusch verschwindet auf Asphalt; nur das Aufschlagen der Pferdehufe macht sich noch bemerkbar. Allerdings wird eine Asphaltstraße bei Beginn von Regenwetter etwas schlüpfrig.

Bürgersteige (Trottoirs) aus Gußasphalt.

Fußwege oder Promenadenwege aus Kies hergestellt, sind bei starkem Verkehr schwer rein zu halten, werden vom Regen, Frost und Tau aufgeweicht und sind deshalb zweckmäßiger aus Asphalt herzustellen. Zementtrottoirs reißen infolge von Frost und Hitze leicht auf und beginnen dann abzubröckeln; sie werden deshalb besser durch Asphalt ersetzt.

Am meisten wird für Fußwege und Bürgersteige Gußasphalt verwendet, weniger Stampfasphalt. Letzterer ist zwar sehr dauerhaft, aber kostspieliger als Gußasphalt.

Eine Mischung von fettem und magerem Asphalt mit 10 Prozent Bergteer (Goudron) und 25 bis 35 Prozent reinem Quarzkies oder Hartsteinsplitter wird in flüssigem, heißem Zustand in zwei je 1 bis 1,5 cm dicken Schichten auf einer Unterlage von magerem Beton ausgebreitet und abgerieben. Die Masse erstarrt und wird nach dem Erkalten sogleich begehbar. Das völlige Abbinden des Betons braucht vor dem Aufbringen des Asphalts nicht abgewartet zu werden.

Für die Bürgersteige dürfte Asphalt sich als das zweckmäßigste Material erweisen. Auf Granitplatten ist die Bewegung der Fußgänger namentlich bei frisch gefallenem oder auftauendem Schnee eine wenig sichere, wie zahlreiche veröffentlichte Unglücksfälle beweisen. Der Versuch, Granitplatten durch Riffeln rauher zu machen, ist ohne Erfolg geblieben. Auf einer Asphaltbahn dagegen bewegt sich der Fußgänger mit völliger Sicherheit; der Schnee schwindet nicht nur schneller auf der Asphaltbahn und ist daher leichter zu beseitigen, sondern es wird auch die Notwendigkeit, Sand und Asche zu streuen, bedeutend verringert werden.

Digitized by Google

Für Bürgersteige findet Gußasphalt ausgedehnte Verwendung, da sich derselbe billiger nnd leichter als Stampfasphalt herstellen läßt.

Asphalttrottoirs besitzt die Stadt Hannover in ausgedehntem Maße aus Limmer-Gußasphalt. Derselbe wird auf dünner Kiesschicht gebreitet und erhält eine Stärke von 1,5 bis 2 cm.

Manchmal gibt man auch der Asphaltschicht eine Betonunterlage von 8 bis 10 cm Stärke. (Osthoff, Der Straßen- und Wegebau, Leipzig 1882, S. 238.)

Besteht die Unterlage aus gebrannten Steinen, so läßt man die Fugen der in Mörtel gelegten Steine am besten offen.

Die Oberflächen der Unterlage müssen recht eben sein, weil sich alle Unebenheiten in der Oberfläche des Asphalts wiederholen.

Vor der Asphaltierung muß der Unterlage einige Tage Zeit zum Trocknen gelassen werden, weil auf feuchter Unterlage sich Blasen und Risse im Asphalt bilden können.

Als Unterbettung für Gußasphalt eignet sich auch der Koksbeton, welchen man herstellt, indem man zerkleinerten Koks wie Steinschlag oder Kies zur Betonbereitung verwendet.

Für Fußgängerverkehr genügt eine Stärke des Betons von 10 cm, während für Fahrstraßen derselbe etwa 20 cm stark aufgetragen werden müßte. (Vergl. Zentralblatt der Bauverwaltung 1887 und Reinnels praktische Vorschriften für Maurer ꝛc., 3. Auflage, Leipzig 1898, Bernh. Friedr. Voigt, S. 99.)

Eine andere Betonmischung ist:

1 Teil Zement,
3 „ Kies und
5 „ Sand.

Die Oberfläche dieses Betons wird dann mit feinem Zementmörtel abgeputzt und abgeglichen.

Zur Herstellung von Gußasphalt ist es nötig, den Asphaltstein in eine schmelzbare Form zu bringen. Zunächst läßt man den gewonnenen Asphaltstein, also größere Felsblöcke, auf zwei gußeiserne Cylinder fallen, welche mit stählernen Zähnen besetzt sind und mit verschiedener Geschwindigkeit rotieren, so daß die Zerschrotung mehr durch ein Zerreißen als durch Zerquetschen vor sich geht. Der Asphalt, welcher beim Einführen in die Schrotmühle Stücke von 10 bis 15 kg zeigte, hat beim Ausgange aus derselben nur solche von höchstens 0,3 bis 0,4 kg. Die Pulverisation wird in einer Mahlmühle, beispielsweise in der Carrschen Zentrifugal-Mahlmühle, vollendet, in welche der Asphalt möglichst trocken eingebracht werden muß.

Nachdem der natürliche Asphaltstein pulverisiert ist, wird das Pulver zu dem in großen, gußeisernen Kesseln geschmolzenen Goudron (reinem Erdpech) geschüttet und mit diesem unter stetem Umrühren bei 175 bis 230° C. geschmolzen. Durch diese Mischung, Mastix genannt, erlangt der Asphalt erst die Fähigkeit, flüssig zu werden, anstatt daß er, wie sonst unter dem Einflusse großer Hitze, in spröden Staub zerfällt, und außerdem durch den nun ihm innewohnenden Beisatz von natürlichem Goudron die fernere Eigenschaft, nach seiner Erkaltung durch nochmaligen Zusatz von Goudron immer wieder von neuem in Fluß zu kommen.


Digitized by Google

Auf diese Weise kann der Mastix unendliche Male umgeschmolzen werden, da der Zusatz nicht nur als Flußmittel dient, sondern auch dazu, das bei der vorhergegangenen Erhitzung durch Verdampfen verloren gegangene Bitumen wieder zu ersetzen.

Sobald nun in dem heißen Kessel eine innige Mischung von Goudron und Asphalt herbeigeführt und die Masse gut flüssig ist, läßt man sie in besondere mit den bekannten Grubenstempeln versehene Formen ab, wo sie erstarrt.

Für den Gebrauch werden die so erhaltenen Mastixbrote folgendermaßen behandelt: Sie werden in Stücke von ungefähr 2,5 kg Gewicht gebrochen und in besonderen Kesseln mit einer kleinen Menge reinen Goudrons zum Schmelzen gebracht. Alsdann wird etwa halb so viel trockener, feiner, sandfreier Kies hinzugefügt und die Masse gut gerührt, bis der Kies vollkommen in dem Mastix aufgegangen ist. Schließlich wird die Masse mit hölzernen Spateln ausgebreitet und so lange bearbeitet, bis die Oberfläche vollkommen eben geworden ist. (Vergl. Woas, Der Asphalt, Berlin 1880 und Osthoff, Der Straßen- und Wegebau, Leipzig 1882, S. 231.)

Als Asphalt für vorliegenden Zweck benutzt man außer den Asphalten vom Val de Travers und Seyßel auch andere Asphalte, besonders Limmerasphalt.

Als Goudron benutzt man meist den von der Insel Trinidad, von Seyßel 2c.

Der Asphalt soll auch hier von Beimengungen möglichst frei sein. Häufig werden dickflüssige Harzöle zur Beförderung des Schmelzens beigefügt. Der bei 150 bis 200° flüssig gewordenen Masse wird unter stetem Rühren nach und nach ca. 50 Prozent gut gewaschener, scharfkantiger Sand von etwa Erbsengröße beigemengt und so lange gekocht und gerührt, bis völlige Gleichmäßigkeit der Mischung erzielt wird. Das Mischungsverhältnis des zugesetzten Sandes soll möglichst hoch sein, weil dann der Gußasphalt in der Wärme nicht so leicht erweicht, aber doch nicht so groß, daß Kohäsion und Elastizität des Belages beeinträchtigt werden.

Dichtung der Fugen im Asphalttrottoir.

Um die Fugen zwischen dem Asphalttrottoir und den aus ihm ausgestemmten und wieder eingelegten Tafeln zu dichten, benutzt man Asphalt. Die Fugen dürfen nicht zu eng sein, sondern werden gleich beim Ausstemmen 2 bis 2,5 cm breit gemacht. In diese Fugen wird der mit feinkörnigem Sand anzusetzende Asphalt-Mastix hineingegossen resp. hineingespachtelt. Die alten Fugenränder werden vorher angewärmt und geeigneten Falles auch der beim Fugenstemmen gewonnene alte Asphalt mit eingeschmolzen; diese Arbeit läßt man zweckmäßig durch einen geübten Asphaltarbeiter ausführen. Bei Asphaltestrich, welcher auf trockener Unterlage gut gebunden hat, werden sich die Tafeln nur schwer ausstemmen und ablösen lassen, ohne zu springen oder zu brechen; auch wird es schwer halten, sie beim Wiedereinbringen fest zu unterbetten und ganz bündig zu legen. Aus diesem Grunde ist es sicherer, das Asphalttrottoir im erforderlichen Umfange auszuhauen und später unter Wiederverwendung des mit geeignetem Material (Goudron 2c.) einzuschmelzenden Asphalts neu zu verlegen.



Digitized by Google

Apparat zur Reparatur von Gußasphaltböden.

Ein handlicher und praktischer Apparat zur Reparatur von Gußasphaltböden, der sich namentlich für größere Städte gut eignen würde, ist nach den Mitteilungen des Patentbureaus R. Lüders in Görlitz in Amerika in Gebrauch. Die Konstruktion desselben gleicht einer großen Benzinlötlampe. Auf einem Rädergestell ruht ein schmiedeeiserner, mit Petroleum gefüllter Kasten, in welchen mit einer kleinen Luftpumpe Luft eingepreßt werden kann. Ein seitwärts befindlicher Rohransatz mit ca. 2 m langem Schlauch führt das Petroleum fein zerteilt und mit Luft gemischt in ein Düsengebläse, vor welchem eine kleine Zündflamme angeordnet ist. Bei der Arbeit wird das Gebläse gegen die schadhafte Bodenfläche gerichtet, auf welche man in dünner Schicht pulverisierten Asphalt gestreut hat; dieser wird durch die Stichflamme des Gebläses schon nach wenigen Sekunden weich und kann dann mit Leichtigkeit verarbeitet werden. Zur Sicherung des Straßenverkehrs und um die Wärme zusammenzuhalten, ist über die Flamme ein trichterförmiger Hut aus Blech gesteckt, dessen unterer Rand fast den Boden berührt. (Baugewerks-Zeitung 1894, S. 28.)

Mischungsverhältnisse für Asphaltbeläge aus Gußasphalt für Fahrstraßen.

Für Fahrstraßen, auf denen nur leichte Fuhrwerke gehen, verwendet man

60 Gewichtsteile zerschlagene Quarzstücke mit
40 „ Asphalt-Mastix

ohne Zusatz von Bergteer als Unterlage unter die eigentliche Fahrbahn, welche dann aus einer Mischung von

60 Gewichtsteilen Quarzkies- und -Sand,
40 „ Asphalt-Mastix und
1 bis 2 „ Bergteer (kein Steinkohlenteer)

besteht. Die untere Schicht wird etwa 4 cm und die obere 1,5 bis 2 cm dick.

Als Unterlage wird hier auf die gestampfte Erde eine 15 bis 30 cm hohe Packlage, deren Zwischenräume mit Sand ausgestampft werden, wie unter Chausseen, benutzt.

Fahrbahnen, welche schwere Lasten zu tragen haben, über welche also schwere Lastwagen gefahren werden, können nicht aus Gußasphalt hergestellt werden. Falls man für solche Straßen nicht Stampfasphalt vorzieht, so ist ein Pflaster aus festen Steinen erforderlich, welches zweckmäßig entweder ganz in Asphalt gelegt wird (30 Gewichtsteile Asphalt-Mastix und 20 Gewichtsteile gewaschener Sand), oder welches auf gewöhnliche Weise in Sand verlegt wird und bei dem dann die Fugen von oben mit Asphalt (40 Gewichtsteile Asphalt-Mastix, 3 Gewichtsteile Bergteer und 30 Gewichtsteile Sand) ausgegossen werden.

Statt des Sandes kann in Ermangelung festerer Stoffe Ziegelmehl aus harten Ziegelsteinen angewendet werden. Die Mischung wird dann aber infolge des weicheren zugesetzten Materials weniger fest und wird demzufolge schneller zerstört.


Digitized by Google

Macadamisierung aus Asphalt.

ist sowohl auf Brücken wie auf Straßen mit Erfolg ausgeführt worden. Ist der Untergrund fest oder mit Steinschlag versehen, so reißt man denselben um 3 bis 5 cm auf und rammt wieder tüchtig fest, wobei man die Oberfläche etwas konvex und so glatt als möglich macht. Auf den so vorbereiteten Boden schlägt man nun eine Schicht Asphaltmörtel von etwa 2 cm Stärke auf, welcher aus 40 Teilen Asphalt-Mastix und 60 Teilen Quarzkies von Haselnußgröße, der mit Sand vermengt ist, besteht. Hierauf wird eine zweite Schicht Asphaltmörtel aufgebracht, etwa 1,2 cm stark, aus Asphalt-Mastix mit der Hälfte Sand angemengt. Diese Schicht wird noch warm gewalzt. Zu 1 qm braucht man 55 kg Asphalt-Mastix und 60 kg Sand.

Asphaltbeton als Straßenpflaster.

Im Frühjahr 1891 ist zum ersten Male in Frankfurt a. M. die südliche Hälfte der Leerbachstraße mit Asphaltbeton oder besser gesagt mit Asphalt-Macadam belegt worden.

Die feste Unterlage des Asphaltbelages bildet eine ca. 20 cm starke Schicht besten Kieszementbetons. Auf die Betonlage wurde eine etwa 3 cm starke Lage von geschmolzenem Asphalt aufgegossen und in die noch weiche plastische Masse Kleinschlag von Granit eingedrückt, so daß die Straßenfläche möglichst gleichmäßig mit Granitstücken überdeckt war; alsdann wurde eine fernere Asphaltschicht unter Zusatz von möglichst hartem Asphalt-Mastix aufgebracht und die Oberfläche sauber bearbeitet. Es leuchtet ein, daß durch geeignete Füllmaterialien die den Asphaltstraßen anhaftenden Mängel, namentlich die Erweichung durch die Sonnenwärme, aufgehoben werden müssen, wenn die an sich vorzüglichen Eigenschaften des Asphalts sich im Straßenbau volle Geltung verschaffen sollen. (Baugewerks-Zeitung 1891, S. 567.)

Steinguß-Granit-Asphalt.

Bei den bisherigen Pflasterungsarten gibt es bedeutende Mängel, so z. B. sind die Asphaltböden bei Nässe zu glatt und bei großer Wärme werden dieselben weich. Plattenbeläge sind wenig schalldämpfend und bergen die Fugen fäulniserregende Substanzen. Zementböden werden leicht brüchig und auch mit Holzpflaster hat man keine guten Erfahrungen gemacht. Eine neue Art bedeutende Vorteile bietendes Pflaster ist Herrn Richter in Straßburg i. E. unter dem Namen „Steinguß-Granit-Asphalt" gesetzlich geschützt worden. Dasselbe wird folgendermaßen hergestellt: Der Naturasphalt wird mit gemahlenem Granit und Steingries unter Zusatz von Bitumen zu einem Brei gekocht und siedendheiß auf die Bodenfläche, welche vorher mit einer Betonschicht versehen ist, aufgegossen. In diese weiche Masse werden Steinprismen hineingedrückt und die Zwischenräume derselben mit einem zweiten, mit etwas grobem Steingries vermengten Breie ausgefüllt. Sind die Prismen vollständig bedeckt, so wird der Boden geebnet. Die Masse ist steinhart und wird nicht brüchig. Besonders geschützt ist das Verfahren des Pflasterns von Straßen mit darunter liegenden Rohren ꝛc., welches es er-

Digitized by Google

möglicht, ohne Zerstörung des Pflasters dasselbe aufzunehmen, um Reparaturen an den Rohren 2c. vorzunehmen. (Mitgeteilt durch das Patent- und technische Bureau von Richard Lüders in Görlitz.)

Fahrstraßen aus komprimiertem Asphalt.

Fahrwege aus komprimiertem Asphalt wurden zuerst vom Schweizer Ingenieur Merian 1849 im Val de Travers ausgeführt; 1854 folgte dann Paris. Der Ingenieur Merian aus Basel ließ Asphaltpulver, welches vorher erwärmt war, auf die Straße schütten und künstlich zusammenpressen.

Der komprimierte Asphalt ist von dem Gußasphalt durchaus verschieden. An sich muß der rohe Asphaltfelsen schon bestimmte Eigenschaften, vor allem ein gewisses Mischungsverhältnis seiner Bestandteile besitzen, um in dieser Form überhaupt in Anwendung kommen zu können. Das Material selbst bedarf keiner umständlichen Vorbereitung. Die rohen Asphaltstücke werden ebenso wie beim Gußasphalt in Carrschen Zentrifugal-Mahlmühlen zu feinem Staube gemahlen und in diesem Zustande alsdann in rotierende Apparate gebracht, in welchen das Pulver unter fortwährendem Rotieren über Kohlenfeuer bis auf ca. 130° C. erhitzt wird. Alsdann wird das heiße Pulver auf die Arbeitsstätte gefahren, auf eine gute, angemessen dicke Betonunterlage ausgebreitet und darauf mit heißen Rammen und Walzen auf die gewünschte Dicke von etwa 4 bis 5 cm zusammengedrückt. Die gleichmäßige Oberfläche wird schließlich durch ein heißes Plätteisen erreicht. (Vergl. Woas, Der Asphalt, Berlin 1880, und Osthoff, Der Straßen- und Wegebau, Leipzig 1882, S. 232.)

Zur Herstellung von Asphaltdecken auf Fahrstraßen verwendet man gegenwärtig ausschließlich Stampfasphalt in einer Stärke von 5 cm auf einer 20 cm starken Betonunterlage.

Zunächst wird der Boden 25 cm tief ausgehoben und geebnet und hierauf der Beton aufgebracht. Den Beton stellt man her, indem man

7 Teile Kies und
1 Teil Zement

in einem Kasten trocken mischt, dann Wasser zusetzt und die Mischung nochmals gut durcharbeitet. Der Beton wird in richtiger Höhenlage auf den Untergrund gebracht und mit dem Richtscheit genau abgeglichen; in etwa 8 bis 10 Tagen ist er zu einer festen Masse erhärtet.

Nach Ablauf dieser Zeit wird der pulverisierte Asphaltstein, der ca. 9,5 Prozent Bitumen enthalten soll, auf transportablen Darren bis zu 160° C. erhitzt und in gleichmäßiger Stärke mit einem Zuschlag von 40 Prozent zu der beabsichtigten Stärke der fertigen Decke auf die Betondecke aufgetragen. Mittels eines Richtscheites, welches auf Querlatten läuft, wird das Asphaltpulver gleichmäßig verteilt.

Zunächst werden die Anschlüsse der Asphaltdecke an die Randsteine (Bordschwellen) der Straßen und an fertige Straßenteile mittels rechteckiger Stampfeisen hergestellt, um als Lehren für die weitere Zusammenpressung und Planierung zu dienen. Zwischen diesen Lehren benutzt man runde Stößel von ca. 25 kg Gewicht.


Digitized by Google

Alle Werkzeuge müssen gut erhitzt werden, um ein Anbacken des Asphaltpulvers zu verhüten; Rotglühhitze muß jedoch vermieden werden, da sonst der Asphalt verbrennt.

Nun wird der Asphalt noch weiter mit Walzen komprimiert, die in ihrem Innern einen Kokskorb enthalten.

Es werden hierzu drei Walzen in verschiedener Größe im Gewicht von 400 bis 900 kg verwendet, welche der Reihe nach auf der Asphaltdecke hin und her gezogen werden. Hierauf wird nochmals eine letzte Zusammenpressung mittels runder Stößel vorgenommen und schließlich mit einem gebogenen 25 kg schweren Bügeleisen das Ganze geglättet, indem die Harzteilchen der oberen Schicht zum Schmelzen gebracht und in die Poren hineingedrückt werden.

Nach einer Abkühlung von wenigen Stunden kann die fertige Straße dem Verkehr übergeben werden. In den ersten Tagen bleibt die Asphaltdecke durch die Spuren der Pferdehufe und Wagenräder noch unansehnlich, jedoch durch den Verkehr erhält sie ihre volle Festigkeit. Ihre zuerst dunkelbraune Färbung verwandelt sich in ein helles Grau.

Das Komprimieren des Asphalts geschieht auf zweierlei Weise, entweder durch Stampfen oder durch Walzen. Sowohl das Stampfen, als auch das Walzen beginnt stets an der Randseite des Trottoirs.

Bei der Stampfmethode wird zuerst dieser Streifen mit länglich geformten Stößeln gestampft; die hierzu dienenden Stößel haben eine rechteckige Fläche von 20 bis 25 cm Länge und 5 bis 6 cm Breite. Ist der Rand eingestampft, so wird die übrige Fläche mittels runder, flacher Stößel verdichtet. Ueber die so eingestampfte Fläche wird, so lange sie noch warm ist, heißes Asphaltpulver gestreut und mit dem Stößel die Unebenheiten ausgeglichen. Endlich wird das Ganze noch überwalzt, um größere Gleichförmigkeit der Asphaltdecke herzustellen.

Will man die Verdichtung durch Walzen vornehmen, so beginnt man, wie beim Stampfen, am Rande, die übrige Fläche wird aber nach der Breite der Straße gewalzt, wobei man nacheinander immer schwerer werdende Cylinder anwendet. Zum ersten Walzen benutzt man einen Cylinder von 200 kg, worauf ein Cylinder von 700 bis 800 kg folgt, um dann schließlich noch mit einem solchen von 1500 kg Gewicht zu walzen. Die Walzen werden während des Gebrauchs von innen geheizt.

Von den beiden Methoden der Komprimieren ist die durch Stampfen die bessere; sie hat nur den Uebelstand, daß sie, um gut ausgeführt zu werden, eine große Anzahl von geübten Arbeitern erfordert.

Zweckmäßig verbindet man beide Methoden. Ist der Asphalt mit dem Richtscheite abgezogen und überall gleichmäßig verteilt, so werden erst die Fugen, also die Anschlüsse an die Bordschwellen, den alten Asphalt oder das Steinpflaster, mittels der in offenen Kokskörben stark erhitzten Fugeneisen angestampft. Hierauf wird mit Stampfen von runder Form und ca. 25 kg Gewicht das Asphaltpulver vorsichtig und gleichmäßig zusammengepreßt, um für die darauf folgenden Walzarbeiten eine schon einigermaßen feste Decke zu haben, die ein Verschieben des Asphalts nicht mehr zuläßt. Hierauf befährt man zwecks stärkerer Komprimierung den Asphalt mit Walzen im Gewicht von 400 bis 900 kg, die in ihrem Innern zur Erwärmung des Mantels einen Kokskorb enthalten und nimmt dann die letzte Komprimierung durch Menschenhand mittels Stampfen wieder auf, indem man durch

Digitized by Google

eine Kolonne von 5 bis 10 Arbeitern gleichmäßig und mit zunehmendem Kraftaufwande jede noch bemerkbare Erhebung vollends beseitigen läßt. Die Fläche, die noch eine gewisse Rauhheit zeigt, wird dann mit einem Bügeleisen, einem gebogen 25 kg schweren Eisen an langem Stiel durch Hin- und Herfahren und unter Anwendung von Druck gedichtet. (Vergl. Muspratt, Chemie, I. Band, S. 1239.)

Die Herstellung von Fahrstraßen aus komprimiertem Asphalt läßt sich auf folgende Weise ausführen:

Nachdem das Asphaltgestein in einem Brechapparat und dann in einer Schleudermühle oder Desintegrator zerkleinert ist, fällt das Pulver in eine trichterartig geformte, unten durch eine Fallthür geschlossene, durch eine vertikale Scheidewand in zwei Hälften geteilte eiserne Pfanne, aus welcher es in darunter geschobene Wagen entleert wird. Während die eine Abteilung entleert wird, füllt sich die andere.

Der zur Erwärmung des Asphaltpulvers dienende Apparat hat die Form einer großen, mit einem Ofen versehenen und auf vier Rädern ruhenden Kaffeetrommel. Das erwärmte Pulver wird auf Wagen geschüttet und an den Bestimmungsort gebracht.

Auf den trockenen Beton breitet man das erwärmte Asphaltpulver aus, welches man mit besonders konstruierten Rammen an den Rändern der Straße festschlägt, während man über der Mitte der Straße eine innen durch ein Koksfeuer geheizte gußeiserne Walze von etwa 0,8 m Durchmesser und 250 kg Gewicht führt. Das Erwärmen dieser Walze ist deshalb nötig, damit sich das Asphaltpulver nicht an dieselbe hängt. Kleine Unebenheiten werden mit einem schaufelähnlich geformten erwärmten Eisen geschlagen.

Die Kompression wird zuletzt, wenn die Masse beinahe kalt geworden ist, mittels einer doppelten, aus zwei Cylindern von je 1,5 m Durchmesser und 0,30 m Breite bestehenden gußeisernen Walze vollendet.

Als Straßenbaumaterial geeigneter Asphaltstein

muß folgende Bedingungen erfüllen:

1. Der Asphaltstein darf nur Kreide und Bitumen, keine Unreinigkeiten wie Holz, Metall ꝛc. enthalten.

2. Die Imprägnierung durch das Bitumen muß so vollständig vor sich gegangen sein, daß die auf der Schnitt- oder Bruchfläche sichtbaren Kalkteilchen nicht grobkörnig, sondern möglichst feinkörnig und regelmäßig verteilt erscheinen. Je feinkörniger der Asphaltstein ist, desto besser ist er.

3. Das Mischungsverhältnis muß mindestens 7 Prozent und höchstens 11 Prozent Bitumen zeigen.

Der Wert des Asphaltsteins (bituminöser Kalk) als Straßenbaumaterial in Pulverform wird außer nach der Art der Gleichmäßigkeit des Bitumengehaltes und dem Prozentsatze auch nach der Art des Bitumens und dem Feinheitsgrade des Kalksteins geschätzt werden müssen, insofern hartes, schwerflüssiges Bitumen bei Winterszeit hart und spröde, leichtflüssiges, leichtere Oele enthaltendes Bitumen dagegen im Sommer weich wird. Die Feinheit des zu Stampfarbeiten zu verwendenden Asphaltpulvers dürfte von dem Bitumengehalte desselben abhängig zu machen sein. Mageres Pulver groben Korns komprimiert sich nur schwer unter dem Stampfen und bleibt daher leicht porös, ein Zustand, der wegen der Gefahr, daß solche Straßen durch


Digitized by Google

eindringende Feuchtigkeit zerstört werden können, durchaus vermieden werden muß. Fettes Pulver andererseits gibt bei heißer Sommertemperatur den Pressungen und Schlägen der Räder und Hufe um so eher nach, je weniger Halt die Kalksteinteilchen aneinander finden; dieser Halt dürfte am ehesten noch durch ein grobes Korn und Mischung mit magerem Pulver zu erreichen sein.

Hiernach läßt sich für ein vergleichendes Urteil über die Güte der Asphaltpulver die Regel aufstellen, daß mageres Pulver nach Möglichkeit fein, fetteres dagegen grob im Korn sein kann, ein zu fettes Pulver sich jedoch ebensowenig eignet, wie ein zu mageres. Fette Pulver begünstigen bei dem heute immer noch nicht gleichmäßig zu erzielenden Stampfverfahren die lästigen Wellenbildungen an der Oberfläche der Asphalttafel mehr, als relativ magere Pulver.

Von allen Asphaltsteinen zeichnete sich zu Stampfarbeiten bisher der vom Val de Travers mit ca. 9,25 Prozent Bitumengehalt sowohl durch Feinheit des Kornes, als auch durch außerordentlich hohe Gleichmäßigkeit des Bitumens aus. Auch die von dem grobkörnigen sizilianischen (Ragusa) Asphalt (19 Prozent Bitumen) gefertigten Straßen haben sich nach Verringerung des sehr hohen Bitumengehalts durch Zusatz mageren Pulvers bewährt, komprimieren nur sehr wenig nach und bestätigen durch ihr grobes Korn obige Regel. Das Asphaltpulver von Seyßel ist ebenfalls als ein erprobtes und bewährtes Material zu nennen und hat neuerdings auch die neue Hannoversche Asphalt-Gesellschaft nach dem Dietrichschen Patent ihr Asphaltmaterial zu Stampfarbeiten mit Erfolg und wesentlicher Billigkeit verwendet. Jedenfalls weist das letztgenannte einen sehr geeigneten Bitumengehalt für Stampfarbeiten auf.

Die Preise für asphalte comprimé schwanken je nach Objektgröße, Materialwahl, Entfernung des Bauplatzes 2c. zwischen 13 bis 16 Mark pro Quadratmeter, 5 cm starke Asphaltlage einschließlich 20 cm starker Betonunterlage. (Baugewerks-Zeitung 1891, S. 1171.)

Für die Pariser Asphalt-Pflasterungen sind in den zu Grunde liegenden Bedingungen genaue Bestimmungen über die Beschaffenheit der Materialien und deren Herstammungsort vorgeschrieben.

Der Asphalt muß hiernach ein homogener Kalkstein von braunem, feinem Korn und dichter Textur sein, der gleichmäßig mit Bitumen durchsetzt ist und keine weißen oder schwarzen Stellen aufweist. Er muß frei von Schwefelkies sein und darf nicht mehr als 2 Prozent Thon enthalten. Stücke, welche weniger als 5 Prozent Bitumen enthalten, werden zurückgewiesen. Der Asphalt muß aus den Minen vom Val de Travers, Volant, Pyrimont (in der Nähe von Seyßel), St. Jean de Marné-jolo sein; anderenfalls muß die Verwendung eines einer anderen Mine entstammenden Materials ausdrücklich seitens der Bauverwaltung genehmigt werden.

Das Bitumen, welches bei der Herstellung von Gußasphalt verwandt wird, darf weder Wasser, Thon noch leichte Oele enthalten. Bei einer Temperatur von 230° F. = 110° C. darf die Masse während 48 Stunden nicht mehr als 3 Prozent ihres Gewichtes verlieren. Bei gewöhnlicher Temperatur soll die Masse zähe, d. h. weder spröde noch flüssig sein; in Fäden ausgezogen, darf dieselbe nur an dünnen Stellen reißen. Trinidad-Bitumen darf nur dann verwandt werden, wenn das Material in den Fabrikräumen des Unternehmers in Paris raffiniert und abgeseiht wird.

Digitized by Google

Die Mastikblöcke sollen einen Bitumengehalt von nicht weniger als 15 Prozent und nicht mehr als 18 Prozent des Gewichts enthalten. Der verwandte Asphalt muß kalt durch die besten mechanischen Schlagwerke zu einem Pulver verarbeitet werden, das auf einem Sieb von 2 mm Maschenweite keine Rückstände ergibt.

Der asphalte coulé besteht aus einem Gemisch von 100 Gewichtsteilen Mastik, 4 Teilen Bitumen und 60 Teilen scharfen, reinen Sandes. Der vollständig trockene Sand darf der Masse, die wenigstens während 8 Stunden gerührt werden muß, nur allmählich zugesetzt werden.

Der zu asphalte comprimé verwandte Asphalt darf nicht weniger als 7 und nicht mehr als 13 Prozent seines Gewichts an Bitumen enthalten. Die Bauverwaltung schreibt je nach den vorliegenden Umständen das genaue Verhältnis vor. Der pulverisierte Asphalt muß in mechanischen Rührwerken, welche das Ansetzen und Verbrennen verhüten, bis auf eine gleichmäßige Temperatur von 248 bis 266° F. (= 120 bis 130° C.) gebracht werden, und es muß dieser Prozeß so lange dauern, bis alle Wasserteile entfernt sind.

Die Korngröße des zu dem Beton benutzten Kieses muß derartig sein, daß die Stücke zwar durch einen Ring von 6 cm Durchmesser gehen, nicht aber durch einen solchen von 2 cm. Die Stärke des Betonbettes ist durchgängig 15 cm. Bei trockenem Wetter muß der Beton 3, bei feuchtem Wetter 5 Tage erhärten. Die Heranschaffung des Asphalts hat in geschlossenen Wagen mit Rührwerk zu erfolgen. Bei Reparaturen muß die Fläche, welche herausgenommen wird, ringsum 45 cm größer sein als die schadhafte Stelle.

Einen Monat vor der Zuschlagserteilung muß der Unternehmer Proben von Asphalt, Bitumen, Mastix, raffiniertem Trinidad-Bitumen und Shaböl (Rückstand von Petroleum) einreichen und der Bauverwaltung die genauen Verhältnisse der von ihm in Aussicht genommenen Mischung angeben. (Mitgeteilt vom Ingenieur Curt Merkel in der Deutschen Bauzeitung 1891, S. 331.)

Die Unterlage der Asphaltstraßen

bildet ein Hauptmoment für die Solidität derselben und besteht aus einer Betonschicht von 10 bis 15 cm. Bei festem (kiesigem) Untergrunde liegt der Beton direkt auf diesem, bei nachgiebigem Untergrunde muß eine Bettung von Packlager und Steinschlag, durch Einwalzen komprimiert, hinzugefügt oder die Dicke des Betons vergrößert werden.

In Wien erhalten Asphaltstraßen denselben Steinunterbau wie Pflasterstraßen. Der Beton hat bei Straßen mit schwachem Verkehr eine Dicke von 15 cm, der Asphalt von 4 cm; für starken Verkehr wird der Beton 18 bis 20 cm, der Asphalt 5 cm stark. Zwischen Beton und Asphalt kommt sodann noch als Zwischenlage eine Schicht von Dachpappe, welche den Zweck hat, eine kleine Bewegung des Asphalts zu ermöglichen, die bei Temperaturwechsel eintritt und die ohne diese Zwischenschicht häufig ein Reißen des Asphalts bewirkt hatte.

Auch für das Querprofil ist eine größere Wölbung als 1 : 60 nicht anzuraten (höchstens bis 1 : 50), da sonst die Asphaltmasse, welcher immer eine gewisse Dehnbarkeit anhaftet, durch den Verkehr aus der Mitte der Fahrbahn gegen die Randsteine hin gedrängt wird. (Vergl. Osthoff,


Digitized by Google

Der Straßen- und Wegebau, Leipzig 1882, S. 233 und Handbuch der Ingnieur-Wissenschaften, I. Band, S. 641.)

Mit dem Quergefälle kann man bei Asphalt bis auf 1 : 100 und weniger hinabgehen, während man für Steinschlagpflaster nicht unter 1 : 40 bis 1 : 25 und für Holzpflaster nicht unter 1 : 80 hinabgehen darf.

Zu Reitwegen eignet sich Asphalt überhaupt nicht, so wenig wie Steinpflaster.

Als Grenze, bis zu welcher Asphaltpflaster verwandt werden kann, wird in London ein Steigungsverhältnis von 1 : 60 angesehen, da sonst bei größerer Steigung die Zugtiere auf dem fugenlosen Boden zu stark angestrengt würden.

Bei den ersten Asphaltdecken traten häufig Risse auf, als deren Ursache eine Bewegung der Zementbeton-Unterbettung anzusehen ist. Namentlich auf den mit Asphalt gedeckten Fußwegen machten sich die Risse besonders häufig bemerkbar. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, ordnete man zwischen dem Beton-Fundament und der Asphaltdecke eine Zwischenlage von Asphalt-Mastix an; hierdurch wurde das Reißen des Asphalts verhütet.

In England wird vielfach Kreosotöl zu dem Asphalt hinzugemengt; hierdurch tritt zwar eine leichtere Lösung des Asphalts ein und bei der Bereitung des Pflastermaterials wird viel Zeit erspart, aber nur auf Kosten der Güte des Asphalts.

Die Trottoire aus Stampfasphalt (asphalte comprimé) halten um $1/3$ der Dauer länger, welche die Fußwege aus Gußasphalt (asphalte coulé) besitzen.

Je stärker der Fußverkehr ist, desto länger halten sich die Asphalttrottoire.

Alle komprimierten Asphaltstraßen zeigen in der ersten Zeit nach ihrer Anfertigung Fehler; so entstehen Rinnen oder Grübchen, oft hebt oder senkt sich die Fläche; diese Fehler rühren meist von fremden Stoffen im Asphalt her, die Hebungen von nassem Beton oder Ziegelpflaster-Untergrund, die Senkungen vom fehlerhaften Stampfen oder Walzen. Derartige Fehler müssen sofort nach ihrem Auftauchen verbessert werden.

Bei Asphaltstraßen mit Straßenbahngeleisen

bietet der Anschluß der Asphaltdecke an die Geleise einige Schwierigkeiten. Den Innenraum der Geleise und zwei seitliche Anschlußstreifen von etwa 50 cm Breite versieht man mit Stein- oder Holzpflaster. Das Einlegen von Hausteinschwellen in die Straßenebene zwischen die Straßenbahnschiene und die anschließende Asphaltdecke hat sich nicht als zweckmäßig erwiesen.

Steinschlag zwischen den Schienen kann nicht entwässert werden und leidet unter den Pferdehufen.

Eine Asphaltdecke zwischen den Schienen läßt sich schlecht an die letzteren anschließen und ist für das Anziehen der Pferde ungeeignet.

Zur Minderung der Stöße auf die Brückengewölbe durch die Pferdebahnen und schweren Lastwagen werden Holzklötze auf Betonunterlage verlegt. Die Schienen werden zunächst mit Steinschwellen aus Granit eingefaßt, wobei man zweckmäßig eine 1 cm breite Fuge läßt, um den Hohlraum später ausgießen zu können. Die Schienen werden mit einer bituminösen Masse aus Asphalt-Mastix, Trinidad-Goudron und

Digitized by Google

Hartpech untergossen, um sie sicher auf den Beton zu lagern, die Schwellen dagegen in Asphalt-Kiesbeton gebettet und dann der erwähnte Hohlraum zwischen Schienen und Schwellen ebenfalls mit bituminöser Masse ausgegossen. Da diese beim Vergießen eine hohe Temperatur besitzt, so muß vorsichtig verfahren werden, damit die Schienen nicht zu heiß werden, sich werfen und dabei von ihrer Unterlage abheben. (Vergl. Deutsche Bauzeitung 1894, S. 102.)

Die Wiederherstellung der Asphaltstraßen.

Prof. Laißle gibt folgende Regeln für die Reparatur der Straßen aus komprimiertem Asphalt, bei denen das Flicksystem auf der Tagesordnung steht.

„Einzelne abgenutzte Teile der Asphaltbahn werden umgebrochen und die Ränder eben abgehauen, dann (bei trockenem Wetter) die Höhlung mit heißem Asphaltpulver gefüllt und sehr stark abgerammt. Nicht möglich ist es, die Partialausbesserungen in der Weise auszuführen, daß man einfach die Vertiefungen ausfüllt; der neue Asphalt würde sich hierbei nicht mit dem darunterliegenden alten Asphalt verbinden".

„Schwierig ist es auch, die neuen Stücke genau in der Höhe des alten Asphalts herzustellen, weil die vollständige Komprimierung erst durch das Fuhrwerk erfolgt. Es bilden sich leicht Ungleichförmigkeiten der Oberfläche, welche die Wasserableitung hindern. Schädlich für die Unterhaltung von Asphaltstraßen wirkt die Nähe chaussierter Straßen, weil von diesen immer Kot verschleppt wird, welcher die Abnutzung der Asphaltstraße beschleunigt. Die an Asphaltstraßen anstoßenden Straßenstrecken sollten immer gepflastert sein. Bei kaltem und nassem Wetter dürfen Reparaturen an den Asphaltstraßen nicht vorgenommen werden".

Die Straßen aus Gußasphalt werden in ähnlicher Weise repariert. Auch bei diesen muß die schlechte Asphaltdecke aufgebrochen und die Ränder eben abgehauen werden. Dann wird die neue Decke heiß aufgetragen und mit Holzspateln geebnet.

(Osthoff, Der Straßen- und Wegebau, Leipzig 1882, S. 267 und Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, I. Band, S. 687.)

Asphaltstraßen in Berlin.

Die bis zum Jahre 1880 in Berlin vorhandenen Asphaltstraßen sind hergestellt durch die Neuchatel-Asphalte-Company in Berlin mit komprimiertem Asphalt vom Val de Travers und von der Firma Johannes Jeserich in Berlin von gegossenem Limmer-Asphalt.

Die Herstellung des Asphaltpflasters mittels asphalte comprimé geschieht in folgender Weise:

Auf einer mindestens 20 cm starken Betonunterlage wird eine 6 cm starke Schicht aus pulverisiertem, auf 120 bis 140° C. erhitztem bituminösen Kalkstein ausgebreitet und mit heißen Stampfen bis zu einer Stärke von 5 cm komprimiert.

Der Unterschied in der Herstellungsweise mittels gegossenen Limmer-Asphalts besteht darin, daß der Limmer-Asphalt in zwei Lagen von zu-

Digitized by Google

sammen 6 cm Stärke als heiße breiartige Masse aufgebracht und abgestrichen wird.

Da die Erfahrung gelehrt hat, daß der Asphalt unmittelbar an den Schienen der Pferdebahngeleise keine Dauer besitzt, so werden die Schienen durch eine Reihe von Pflastersteinen eingefaßt und erst an diese das Asphaltpflaster angeschlossen. Die Steine bieten gleichzeitig den Pferden beim Anziehen der Pferdebahnwagen eine bessere Angriffsfläche.

Da die Schwellen zum großen Teil in den Beton eingelassen werden müssen, so ist es bei dieser Art der Straßenbefestigung zweckmäßig, zu den Schwellen ein Material zu verwenden, welches, wie dies z. B. bei Steinschwellen der Fall ist, mit dem Beton und dem Zement eine innige Verbindung eingeht.

Die Asphaltstraßen werden mit einem Quergefälle von 1 : 70 bis 1 : 50 ausgeführt. (Mitgeteilt in der Baugewerks-Zeitung 1879, S. 377.)

In einem Gutachten über den Zustand der asphaltierten Straßen Dresdens berechnet Bergwerks-Direktor Adolf Reh in Berlin die durchschnittliche Dauer eines 5 cm starken Asphaltbelags nicht über 10 Jahre; dann sei eine vollkommene Umlegung notwendig. Für Stampfasphalt ist der Verkehr der Fußgänger schlimmer als der Wagenverkehr, das könne jeder beobachten auf Straßen, wo der Bürgersteig nicht für die Fußgänger ausreicht.

Sehr erhaltend für den Asphalt ist das Besanden, aber nur feiner, scharfer Sand, nicht aber grober Sand oder Kies, ist zu verwenden.

Wesentlich für die Haltbarkeit ist die Witterung beim Asphaltieren. Man sollte eigentlich nur in der wärmsten und trockensten Jahreszeit, im Hochsommer, asphaltieren.

Dagegen bemißt das von dem Ingenieur Fr. Moritz Weber in Leipzig abgegebene Gutachten die Zeit, bevor ein richtiges Urteil über den Wert des Asphaltpflasters gegenüber anderen Pflasterungen abzugeben ist, auf 40 bis 50 Jahre. Gutes Steinpflaster müsse bei lebhaftem Verkehr in 20 bis 25 Jahren völlig erneuert werden, während Asphaltpflaster, bei dem übrigens nur die Asphaltschicht und auch diese nur teilweise erneuert zu werden brauche, eine Dauer von 8 bis 10 Jahren besitze. Uebrigens sei Asphalt das Pflaster der Zukunft.

Gußasphalt eigne sich nur für Gäßchen und Plätze ohne erheblichen Wagenverkehr, Höfe und Straßen ohne stetigen Wagenverkehr, da er bei Mangel an Kompression in seinen früheren, pulverförmigen Zustand zurückkehrt. Für den Beton habe Dresden in seinem Elbkies ein besonders reines, lehmfreies Material.

Ungünstig wirken stets auf den Asphalt die Geleisanlagen und der starke Verkehr. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1896, S. 220.)

Stampfmaschine für Asphaltpflaster.

Bei dem bisher üblichen Verfahren, Asphaltstraßen durch Stampfen herzustellen, wurde das bituminöse Pulver mittels Handstampfen erst schwach und dann stärker geschlagen. Dabei ergab sich eine Ungleichförmigkeit in der Dichtigkeit des Asphaltgefüges, welche als Ursache von Wellenbildungen beim Befahren der Fläche durch Lastwagen angesehen wurde. Diesem Uebelstande soll eine Dampfmaschine abhelfen, die von Prof. E. Dietrich konstruiert

Digitized by Google

und ihm patentiert worden ist. Dieselbe hebt eine größere Anzahl Stampfen, deren Stiele als Zahnstangen ausgebildet sind, durch Zahnräder an und läßt die Stampfen alsdann aus konstanter Höhe herabfallen. Die Zahnräder sitzen auf einer Welle, die durch eine Handkurbel gedreht wird und sind nur auf einem Teile ihres Umfanges gezahnt. Solcher Wellen mit Zahnrädern und zugehörigen Stampfen sind an der Maschine zwei hintereinander angebracht, wobei die Anordnung der Stampfen so getroffen ist, daß ihre Fußflächen sich überdecken, so daß beim Vorrücken der Maschine nicht Streifen der Asphaltdecke ungestampft bleiben. Beim Beginn der Arbeit werden leichte Stampfen mit breiterer Fußfläche, später solche von kleinerer Fläche und größerem Gewicht angewendet; die Fußflächen sind an den Kanten abgerundet. Das Niederfallen der Stampfen erfolgt zur Schonung der Unterlage des Asphalts (Betons u. s. w.) nicht gleichzeitig, sondern kurz nacheinander. Die Stampfmaschine ruht auf einem aus leichten ⊥ Trägern hergestellten länglichen, rahmenförmigen Wagen, der mit kleinen Rädern einerseits auf dem fertigen Straßenteil, andererseits auf der Abschlußbohle des in Arbeit befindlichen Streifens der Straße steht. Die Räder dieses Wagens sind so angebracht, daß derselbe nach jeder Richtung gerollt und auch möglichst dicht an die Bordschwellen herangerückt werden kann. Eine Verschiebung des Wagens während des Stampfens wird durch Feststellen der Räder verhindert. Die Vorwärtsbewegung der Maschine auf dem Rahmen wird durch Eingreifen eines Klinkhebels in eine der auf jedem Seitenträger des Wagens angebrachten liegenden Zahnstangen bewirkt und zwar selbstthätig bei der Drehung der Kurbeln; jedoch wird die Maschine, damit eine Beschädigung der Straße durch Gleiten der auf der Straßenbahn ruhenden Stampfen vermieden wird, erst in dem Augenblick fortbewegt, wenn sämtliche Stampfen angehoben sind. Durch besondere Einrichtungen ist nach Bedürfnis eine schnellere oder langsamere Vorwärtsbewegung bei derselben Kurbelgeschwindigkeit ermöglicht; ein Klemmen der Zähne von Zahnrad und Zahnstange beim Anheben der Stampfen ist durch eine einfache Vorrichtung ausgeschlossen. Die Arbeiter stehen, während sie an der Kurbel arbeiten, auf einem Trittbrett, das an die Maschine angehängt ist und sich mit derselben vorwärts bewegt.

Als Vorteile des Apparats sind zu bezeichnen: Die Erzielung einer größeren Dichtigkeit der Asphaltmasse infolge der bei der Maschinenarbeit ermöglichten Vergrößerung des Gewichts der einzelnen Stampfen, und daher geringere nachträgliche Verdichtung durch den Lastverkehr; und ferner hierdurch und durch die größere Gleichmäßigkeit der Arbeit eine Verminderung der Wellenbildung, geringere Abnutzung und billigere Unterhaltung der Asphaltbahn, sowie die Möglichkeit, derselben ein minder starkes Quergefälle zu geben. Bei einer Größe des Wagens von 7 m zu 1,50 m beherrscht die Maschine einen Asphalt-Arbeitsstreifen von 6⅓ m Länge und 1⅓ m Breite. (Centralblatt der Bauverwaltung 1882, S. 16.)

Die Sicherheit der Pferde auf Steinpflaster und auf Asphalt.

Dem Verwaltungsberichte des Magistrats zu Berlin für 1881 wurde ein Bericht über die Verwaltung der Feuerwehr beigefügt, welcher eine „Vergleichende Zusammenstellung der Unfälle auf Stein- und Asphaltpflaster“ enthielt, aus welcher Schlüsse über die Betriebssicherheit



auf Stein- und Asphaltstraßen gezogen wurden. Diese Schlüsse bedürfen deshalb einer näheren Beleuchtung, weil sie sonst eine unrichtige Beurteilung hervorrufen können.

Im Jahre 1881 kamen bei den Fahrzeugen der Berliner Feuerwehr 33 Unfälle vor und zwar 20 Unfälle auf Stein, 13 Unfälle auf Asphalt. Die Gesamtweglänge betrug 7399,24 Meilen und zwar

6647,78 Meilen = 89,9657 Prozent auf Steinpflaster,
741,46 „ = 10,0343 „ „ Asphalt.

Somit entfällt:

ein Unfall durchschnittlich auf $\frac{7389,24}{33} = 223,916$ Meilen,

ein Unfall bei Stein auf $\frac{6647,78}{20} = 332,389$ Meilen,

ein Unfall bei Asphalt auf $\frac{741,46}{13} = 57,035$ Meilen.

Aus diesen Zahlen wird nun der Schluß gezogen, „daß auf Asphalt 5,828 mal ungünstigere Resultate vorlägen“.

Nun wird aber weiter mitgeteilt, wie die Unfälle auf Stein und Asphalt sich auf die einzelnen Kompagnien verteilen, und wieviel Weglänge diese einzelnen Kompagnien auf Asphalt zurückgelegt haben. Aus diesen Angaben geht die wichtige Thatsache hervor, daß je mehr die Pferde Asphaltstraßen berührten, um so mehr die Sicherheit derselben auf Asphalt zunahm.

Sollen vergleichende Beobachtungen über die Betriebssicherheit auf Stein- und Asphaltstraßen angestellt werden, so dürfen übrigens eigentlich, abgesehen von der sonst noch erforderlichen Rücksichtnahme auf Witterung, Reinigung u. s. w., nur die Unfälle, Weglängen u. s. w. bei solchen Pferden verglichen werden, welche einerseits nur auf Stein, andererseits nur auf Asphalt laufen. Denn daß Pferde, welche im allgemeinen nur auf Steinpflaster zu laufen gewohnt sind, dann häufig gleiten und fallen, wenn in das Straßennetz einer Stadt an einer einzelnen Stelle eine Asphaltbahn eingeschaltet wird, liegt auf der Hand. Die Pferde, und nicht weniger die Kutscher müssen das Fahren auf Asphalt lernen, und sie lernen es auch, wie statistisch wiederholt nachgewiesen wurde.

Wenn nun die Ergebnisse einer der Feuerwehrkompagnien maßgebend sein sollen, so können es höchstens diejenigen der dritten Kompagnie sein, welche $^1/_3$ ihrer sämtlichen Fahrten auf Asphalt zurücklegte und auf welche 76 Prozent der gesamten Weglänge entfallen, welche im Jahr 1881 von der Berliner Feuerwehr überhaupt auf Asphalt zurückgelegt worden ist.

Bei dieser Kompagnie kommt aber ein Unfall auf 229,906 Meilen Steinstraße gegen 282,70 Meilen Asphaltstraße, wonach also eine größere Sicherheit der Pferde auf Asphalt als auf Steinpflaster beobachtet wurde. Dasselbe Ergebnis war auch aus dem Berichte vom Jahre vorher abzuleiten.

Interessant ist es, weitergehend aus der angezogenen Statistik zu ersehen, daß von 20 Unfällen auf Steinpflaster 18 Unfälle auf gerader Straße, nur 2 Unfälle an Straßenecken vorkamen, dagegen von 13 Unfällen auf Asphalt nur 7 Unfälle auf geraden Straßen gegenüber 6 Unfällen an

Digitized by Google

Straßenecken. Letztere Unfälle dürften vorzugsweise auf Ungeschicklichkeit der Kutscher, sowohl der Feuerwehr als der sonstigen ausweichenden Fuhrwerke, zurückzuführen sein. Es ist mit Bestimmtheit zu erwarten, daß gerade diese Unfälle an Straßenecken mit der Zeit eine Herabminderung erfahren.

Dasselbe Ergebnis gewinnt man aus dem Berichte vom Jahre 1880.

Will man sonst noch aus dem Berichte der Feuerwehr günstiges für die Asphaltstraßen herauslesen, so wäre hervorzuheben, daß ein Pferd infolge eines unglücklichen Sturzes auf Steinpflaster getötet werden mußte, während der größte Unfall auf Asphalt nur eine Dienstunfähigkeit eines Pferdes auf 6 Wochen herbeiführte. (Mitgeteilt von Prof. E. Dietrich in Berlin im Centralblatt der Bauverwaltung 1882, S. 245.)

Beschädigung von Asphaltpflaster durch Ausströmen von Leuchtgas.

Wie schädlich das Ausströmen von Leuchtgas auf Asphaltpflaster einwirken kann, wird in der „Chemiker-Zeitung", wie folgt, mitgeteilt. Auf dem Asphaltpflaster einer Straße zeigten sich etwa 2½ Jahre nach seiner Verlegung erhebliche Beschädigungen. Dieselben wurden repariert, traten jedoch stets von neuem auf. Die beschädigten Platten zeigten sich weich, an ihrer Oberfläche durch kleine Risse und Sprünge, ähnlich gefrorenem und ausgetrocknetem Boden, 2 bis 3 cm tief, vielfach zerklüftet, der Rest der Platte von einer teerartigen Masse durchdrungen. Ein starker Geruch nach Leuchtgas deutete auf die Ursache der Beschädigung, nämlich Gasentweichung durch Rohrundichtigkeiten, welche gerade unterhalb der schadhaften Stellen lagen. Unter dem Asphalt lag eine Betonschicht, welche an den fraglichen Stellen Risse zeigte, durch welche das Gas durchströmte und den Asphalt erweichte. Die im Gas vorhandenen schweren Kohlenwasserstoffe, besonders Benzol, wurden vom Asphalt aufgenommen und erweichten dessen Erdharz, so daß die beigemischten Mineralstoffe ihren Zusammenhang verloren.

Ueber Beschädigungen an Asphaltpflaster durch Leuchtgas teilt die Rheinische Baufach-Zeitung noch folgendes mit:

„Während die im Jahre 1882 in der Weißfrauenstraße in Frankfurt a. M. verlegten Asphaltplatten sich bis jetzt recht gut gehalten haben, zeigten, wie Dehnhard im „Centralblatt der Bauverwaltung" schreibt, die erst im Jahre 1885/86 in der Römergasse gegenüber der Paulskirche zur Verlegung gekommenen Platten aus derselben Fabrik schon im vergangenen Sommer ziemlich starke Beschädigungen. Letztere waren derart, daß mehrfach Platten ausgewechselt werden mußten. Es hat aber auch diese Auswechselung eine wesentliche Besserung des Asphaltbelags nicht herbeigeführt, da auch die neuen Platten wieder mehr oder weniger schadhaft geworden sind. Bei der eingangs erwähnten Thatsache können meines Erachtens in diesem Fall nur zwei Möglichkeiten in Betracht kommen. Entweder ist auf die Herstellung der in der Römergasse gebrauchten Asphaltplatten weniger Sorgfalt verwendet worden als bei Anfertigung der früher in der Weißfrauenstraße verlegten, oder es wirken auf den Asphaltbelag in der Römergasse Einflüsse, die in der Weißfrauenstraße nicht vorhanden oder bis jetzt nicht beobachtet worden sind. Gegen die erste Annahme spricht der Umstand, daß anderer, zu derselben Zeit mit den Asphaltplatten der Römergasse (allerdings nur bei Einfahrten in Fußsteigen) zur Verlegung gelangter Asphaltplattenbelag die angeführten Mängel bisher nicht zeigt. Auch läßt sich wohl mit ziemlicher



Bestimmtheit annehmen, daß der Verfertiger fraglicher Platten bei seinem erst in der Einführung begriffenen Fabrikat schon im eigensten Interesse die allergrößte Sorgfalt beobachten und sich nicht durch übel angebrachte Sparsamkeit zu Mißgriffen verleiten lassen wird. Es bleibt hiernach wohl nur die zweite Möglichkeit übrig und für diese sprechen folgende Gründe.

Wie die angestellten Untersuchungen nämlich ergaben, sind die Beschädigungen hauptsächlich gruppenweise und in der Nähe der vorhandenen Gasleitungen aufgetreten. Man mußte deshalb von vornherein auf die Vermutung kommen, daß hier entweichendes Leuchtgas die Zerstörungen der Asphaltplatten herbeigeführt habe, und diese Annahme wurde durch die weiteren Untersuchungen denn auch bestätigt. Beim Aufreißen der beschädigten Asphaltdecke hatten nämlich die zerstörten einzelnen Platten einen sehr ausgesprochenen Leuchtgasgeruch, während die in der Nähe derselben liegenden unbeschädigten denselben Geruch nicht wahrnehmen ließen. Die beschädigten Platten waren außerdem an ihrer Oberfläche durch kleine Risse und Sprünge, ähnlich gefrorenem oder gänzlich ausgetrocknetem Boden, 2 bis 3 cm tief vielfach zerklüftet, und der Rest der Platte war mit einer teerartigen Masse durchdrungen. Auch ergab die weitere genauere Untersuchung des vorhandenen Betonbettes unter den schadhaften Platten fehlerhafte Stellen, durch die ein Ausströmen des Leuchtgases bis zum Asphaltbelag recht begünstigt werden mußte. Anscheinend sind diese Fehler des Betonbettes darauf zurückzuführen, daß an den fraglichen Punkten eine sogenannte Schichtstelle liegt, an der die Betonierungsarbeiten an einem Abend eingestellt und am anderen Morgen, ohne die nötigen Vorsichtsmaßregeln, wieder aufgenommen worden sind. Ein in dieser Angelegenheit um Rat gefragter Chemiker äußerte sich dahin, daß die beobachteten Erscheinungen an der Asphaltdecke wohl hauptsächlich der Einwirkung des im Leuchtgas enthaltenen Kohlenwasserstoffs, besonders dem Benzol, zuzuschreiben seien. Genannte Gase wirkten lösend auf das Bitumen des Asphaltes, wodurch die übrigen mineralischen Beimengungen desselben ihre Bindekraft allmählich verlieren mußten“.

Gasröhren unter Asphaltstraßen bedeckt man zweckmäßig mit einer Schotterlage und darüber mit Asphaltpappe.

Ueber die Einwirkung von Salz auf Asphalt.

Die Einwirkung von Salz bei Schnee- und Frostwetter auf den neben den Trambahnschienen liegenden Asphalt ist wissenschaftlich noch nicht untersucht. Dagegen wurde festgestellt, daß der Asphalt während der Schnee- und Frostperiode in allen den Straßen mehr gelitten hat, welche von Pferdebahngeleisen durchzogen, als in denen, welche nicht mit demselben belegt sind. Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß dieser Umstand auf die Einwirkungen des Salzes zurückzuführen ist.

Nach Erfahrungen aus Neufchatel in der Schweiz, die bei einem Salzlager, das sich auf einem Asphaltboden befand, gemacht wurden, löst Salz den Asphalt auf. Wo die Salzsäcke des genannten Lagers mit dem Asphalt in Berührung kamen, schmolz das Salz, die Flüssigkeit sickerte durch den Asphalt durch und verwandelte denselben in eine breiartige Masse. Dieser Umstand ist bei den Asphaltlegern in dortiger Gegend bekannt. (Vergl. Deutsche Bauzeitung 1893, S. 128 und 204.)

Digitized by Google

Stampf-Asphaltplatten von J. S. Kahlbetzer in Köln-Deutz.

Die Firma J. S. Kahlbetzer in Köln-Deutz fabriziert komprimierte Asphaltplatten, welche sich seit 1879 gut bewährt haben. Die Stampf-Asphaltplatten werden wie Fliesen auf einer festen Unterlage verlegt und werden für Fußgängerverkehr 3 cm, für Wagenverkehr 5 cm stark hergestellt. Die Benutzung dieser Platten empfiehlt sich namentlich da, wo die Estrichausführung wegen der Feuersgefahr, die mit ihr verbunden ist, unterbleiben muß.

Als Vorzüge der Stampf-Asphaltplatten gegenüber dem Gußasphalt (asphalte coulé) gibt der Maurermeister und Fabrikant J. S. Kahlbetzer folgende an:

1. Der Hauptvorzug besteht in der größeren Dauerhaftigkeit. Durch die starke Kompression, der die Asphaltmasse bei der Fabrikation der Platten ausgesetzt ist, verdichtet und erhärtet sich dieselbe derart, daß der Verschleiß nur sehr langsam von statten geht, wodurch die Dauerhaftigkeit sich auf das Fünffache erhöht.

2. Das Verlegen gestaltet sich einfacher, indem Oefen mit ihren qualmenden Feuerungen, welche zu Unträglichkeiten aller Art Veranlassung bieten, nicht zur Anwendung kommen.

3. Reparaturen irgend welcher Art, durch Gas- und Wasserleitungsarbeiten verursachte Trottoir- oder Thorwegdurchbrüche u. s. w. sind leichter zu bewerkstelligen.

4. Mit Asphaltierungsarbeiten vertraute Arbeiter sind für die Verlegungsarbeiten nicht erforderlich, da jeder tüchtige Maurer dieselben ausführen kann.

Als besondere Vorzüge der Stampf-Asphaltplatten gegenüber gewöhnlichem Stampfasphalt gibt J. S. Kahlbetzer folgende an:

1. Der Hauptvorzug besteht ebenfalls in der größeren Dauerhaftigkeit. Das Verfahren bei der Herstellung von Stampfasphalt ist kurz folgendes: Das Asphaltpulver wird in rotierenden Trommeln oder auf Darren erhitzt und dann in geschlossenen Karren auf die Baustelle gebracht, wo die Masse mit Handrammen gestampft und dann mit Walzen abgewalzt wird. Es liegt nun auf der Hand, daß das Asphaltpulver, wenn noch heiß, sich besser zusammenstampfen läßt, als später, wenn es mehr oder weniger abgekühlt ist. Da nun dies Stampfen und Walzen längere Zeit in Anspruch nimmt, so ist ein gleichzeitiges Komprimieren nicht durchführbar. Bei der Fabrikation der Stampf-Asphaltplatten wird dagegen das bis auf einen bestimmten Grad erhitzte Asphaltpulver in eine Form unter eine mit Dampf betriebene Presse gebracht und mit einem enormen Drucke in einem Augenblick zusammengepreßt. Auf diese Weise werden die Platten und daher auch die Komprimierung stets gleichmäßig. Infolgedessen ist auch der Verschleiß geringer als bei gewöhnlichem Stampfasphalt.

2. Die Herstellungskosten einer mit diesen Platten ausgeführten Arbeit, besonders bei kleineren Arbeiten, stellt sich billiger, als bei Anwendung von Stampfasphalt, da die Transportkosten für Geräte, Trommeln, Lokomobilen &c. wegfallen.

3. Reparaturen, welche durch Wasser- oder Gasrohrbrüche erforderlich werden sollten, können durch jeden Maurer vorgenommen werden.


Digitized by Google

Die Stampf-Asphaltplatten von J. S. Kahlbetzer in Köln-Deutz eignen sich zur Befestigung von Straßenfahrbahnen als Ersatz des Steinpflasters, ferner für Trottoirs, Brücken, Perrons, Kellereien, Pferdeställe, Lagerräume, Güterschuppen, Hofräume, Markthallen u. s. w. (Vergl. Deutsche Bauzeitung 1883, S. 268, 280 und 315.)

Rauhe Asphaltstraßen.

Den Vorwurf, welchen man den Asphaltstraßen machen kann, daß sie bei Feuchtigkeit schlüpfrig werden, hat man in Paris durch äußerst sorgfältige Reinigung der Asphaltstraßen und Bestreuung derselben mit scharfem Kies zu beseitigen gesucht. Eine Riefelung nach der Vollendung der Asphaltdecke ergab keinen Erfolg, weil die Riefeln bald abgenutzt wurden. Alsdann machte man in London den Versuch, Gußasphalt in den Schmelzkesseln mit klein geschlagenen Kalksteinen zu versetzen und aus dieser Masse rechteckige Blöcke in der Größe der Pflastersteine zu gießen. Diese Blöcke wurden unter einer Presse einem starken Druck ausgesetzt. Auf diese Weise erhielt man Pflastersteine, deren Oberfläche rauh war.

Trotzdem empfiehlt sich die Nachahmung dieses Verfahrens nicht; denn der Zusatz der Kalksteine stört in hohem Grade die Homogenität der Asphaltdecke und gelegentliche Brüche der Kalksteine werden die Ursache, daß ein solches Pflaster sich eher abnutzt, als ein reines Asphaltpflaster. Man möge sich lieber an die Glattheit des Asphaltpflasters gewöhnen; ihre Unbequemlichkeiten sind nur durch aufmerksame Behandlung zu beseitigen. (Deutsche Bauzeitung 1881, S. 382.)

Ziegelpflaster in Asphalt.

Das seit langer Zeit in Holland und dem nordwestlichen Deutschland beim Straßenbau bewährte Ziegelpflaster, das erst seit etwa 1870 in Amerika eingeführt ist, scheint sich dort schnell Bürgerrecht erworben zu haben. Die Ziegel werden zu diesem Zwecke beim Brennen einer Hitze unterworfen, welche ungefähr 250° höher ist als diejenige, bei welcher die Sinterung des Thons beginnt, d. h. je nach der Beschaffenheit des verwandten Thons 800 bis 1500°. Die Brenndauer beträgt 7 bis 10 Tage, und die Erkaltung wird auf mindestens 10 Tage bemessen, um möglichst zähe und gleichmäßige Steine zu erhalten. Ein derartiges Vorgehen liefert 70 bis 80 Prozent Ziegel, welche den Anforderungen entsprechen, die man in Bezug auf Dauerhaftigkeit, Zähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Zerdrücken und Zerbrechen, sowie Porigkeit an derartige Pflastersteine stellen muß.

Das Verlegen geschieht mit größter Sorgfalt. Der zunächst mit einer Walze geglättete Untergrund wird mit einer 5 cm starken Sandschicht überdeckt, demnächst wird ein Betonbett hergestellt, das wieder mit einer gut abgeglichenen Sandschicht überdeckt wird. Hierauf werden die Steine hochkantig, senkrecht zur Straßenachse mit um $^1/_3$ ihrer Länge übergreifenden Fugen versetzt, das Pflaster wird mit einer Handramme abgerammt oder gewalzt, und die Fugen werden mit Asphalt, Zement oder Sand vergossen bezw. gefüllt. (Mitgeteilt im Centralblatt der Bauverwaltung 1897, S. 380.)

Digitized by Google

Straßenbaumaterial aus Asphaltstein.

Nach E. Heußer in Eschershausen in Braunschweig (D. R.-P. Nr. 52704) wird bitumenhaltiger Asphaltstein in pulverisiertem Zustande mit Schwefelsäure aufgeschlossen. Dem Gemenge wird dann in noch warmem Zustande bitumenhaltiger Steinkohlenteer (Goudron) zugesetzt, welch letzterer sich dann leicht mit dem Bitumen des Asphaltsteines mischt. (Koller, künstliche Baumaterialien, S. 9.)

Herstellung von Steinmasse für Straßendämme, Pflastersteine u. s. w.

Magnesiumchloridlösung von 30° B. und 1/5 bis 3/5 Teil Asphaltpulver oder entsprechende Mengen eines anderen asphaltartigen, bituminösen Körpers werden zu einem schlammartigen Brei vermischt, dem unter beständigem Rühren nach und nach eine dem Chlormagnesium gleiche Gewichtsmenge Magnesiumoxyd zugesetzt wird. Je nach der Beschaffenheit des Magnesiumoxyds und der angewendeten Menge des Chlormagnesiums erstarrt die Asphaltmasse in 5 bis 30 Stunden zu einer harten, in Wasser unlöslichen und Wasser nicht aufsaugenden Masse, welche in der Sonnenhitze nicht erweicht. Eine besonders geeignete Mischung soll aus

75 Teilen Magnesiumoxyd,
75 „ Chlormagnesium und
50 „ Asphaltpulver

bestehen.

Die geformten Platten werden getrocknet, zuerst in der Form, dann ohne dieselbe, zuletzt in einer Temperatur, die dem Schmelzpunkte der bituminösen Körper entspricht, wodurch eine größere Härte erreicht wird. Diese Damm-Parkettsteine werden auf Betonuntergrund aufgelagert und durch Verkitten zu einer zusammenhängenden Fläche vereinigt. Die Parketts sollen mit geringer Beschädigung aufgenommen und wieder verlegt werden können. (Koller, künstliche Baumaterialien, S. 75 und Töpfer- und Ziegler-Zeitung, Chem.-techn. Repertor. 1892, II., 1.)

Asphaltsteinmasse.

(D. R.-P. Nr. 65847, H. Trobach in Pankow und R. Huppertsberg in Berlin.)

Fein zerkleinerter Asphalt oder ähnliche bituminöse Stoffe werden in kaltem Zustande mit einem mineralischen Bindemittel, wie Zement, Gips, gebrannter Dolomit, Magnesit, Magnesiumoxydchlorid oder dergl. und Wasser, eventuell unter Zusatz von Sand oder Quarzpulver vermischt. Die durch das Abbinden des Mörtels erzeugte Wärme soll das Bitumen zum Schmelzen bringen und somit die seitherige durch Heizung hervorgebrachte Verschmelzung von steinigen Asphaltmassen, wie sie beispielsweise bei Legung des geräuschlosen Asphaltpflasters in Anwendung gebracht wird, ersetzen. In manchen Fällen empfiehlt es sich, die feste Steinmasse nachträglich noch durch geheizte Walzen, Stampfer u. dergl. zu erhitzen. (Koller, künstliche Baumaterialien, S. 76.)



Pflasterung mit künstlichen Pflastersteinen aus Asphalt.

In Paris wurden Versuche mit einem neuen Pflasterungsmaterial angestellt, welches hauptsächlich aus bituminösen Stoffen und Bruchstücken von natürlichem Asphalt, sowie aus Kieselsteinen zusammengesetzt war. Die Fugen wurden mit siedendem Bitumen oder auch mit Sand oder Kalk ausgefüllt.

Von diesem Pflaster wurden in der Straße Neuve des petits champs etwa 120 m Länge hergestellt und haben sich besondere Veränderungen nicht ergeben.

Pflaster aus Asphalt, Zementbeton, Thon und künstlichen Steinen von Bernh. Löhr

in Frankfurt a. M., D. R.-P. Nr. 90352.

Aus Asphalt, Zementbeton, Thon oder dergl. werden Pflastersteine hergestellt und in diese geeignet geformte Metallkörper eingebettet, deren Anzahl sich nach der jeweiligen Verkehrsbedeutung der Straße richtet. Jeder dieser Metallkörper wird mit Ausschluß seiner Abnutzungsoberfläche vom Grundkörper umschlossen. Man erhält hierdurch, besonders wenn man Metallkörper verwendet, die härter als der Grundkörper sind, stets eine rauhe Oberfläche, da beide Körper immer abwechselnd abgenutzt werden. (Baugewerks-Zeitung 1897, S. 1495.)

Das Claußensche Asphaltpflaster mit schmiedeeisernen Rippenkörpern.

Das Pflaster besteht aus schmiedeeisernen Rippenkörpern, welche aus 40 × 4 mm starken Flacheisen gebildet werden, die sich rechtwinkelig, oben bündig, überschneiden und so Quadrate von 6 cm Breite bilden. Diese so gebildeten Rippenkörper werden diagonal zur Fahrrichtung auf einer Unterlage von 20 cm Beton, welche gut geebnet und mit einer 4 cm starken Asphaltschicht abgedeckt ist, verlegt. Alsdann erfolgt der Ausguß der Maschen mit Gußasphalt. An Vorzügen rühmen die Patentinhaber ihrem Pflaster besonders Haltbarkeit, vollständig ebene Oberfläche, gute Reinigung, leichte Reparatur und Billigkeit nach. (Deutsche Bauzeitung 1892, S. 619.)

Zweiteilige Pflastersteine

dürften das Interesse weiterer Kreise erregen. Der Pflasterstein besteht nämlich aus zwei Teilen von ungleicher Härte, dessen aus einer härteren, z. B. Steinmasse, bestehender Oberteil vermittelst eines durchgehenden Zapfens in den aus weicherer, z. B. Holzmasse, bestehenden Unterteil eingesetzt und mit demselben durch ein Binde- bezw. Füllmaterial, z. B. Asphalt oder Zement oder beides, verbunden ist. Wie uns das Patent- und technische Bureau von Richard Lüders in Görlitz, vertreten durch F. W. Graupenstein in Leipzig, mitteilt, ersetzen die unteren weicheren Steine gleichzeitig die sonst auf dem Kies angebrachte Betonschicht.

Digitized by Google

Pflasterblöcke aus Asphalt, Zement 2c.

stellt A. B. Greig in London nach ihm in England patentierten Verfahren in folgender Weise her: In den Blöcken befinden sich Holzleisten von gewöhnlich dreieckigem, aber auch beliebig anderem Querschnitte, sowie metallene Grundplatten eingebettet. Die Leisten können ausgehöhlt, durchbohrt u. s. w. werden, um dem sie umgebenden Material guten Halt zu gewähren. Die Grundplatten sind an der Seite zu gleichem Zwecke in die Höhe gebogen. Die Lücken zwischen den Leisten füllt man mit Federharz oder einer anderen Masse aus, die geräuschloses Gehen und Fahren ermöglicht. Eventuell kann die Oberfläche auch rauh gemacht werden. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1897, S. 1083.)

Holzpflaster und Vergleich zwischen Asphalt- und Holzpflaster.

Einige Nachteile der Asphaltstraßen, z. B. das Schlüpfrigwerden derselben bei schwachem Regen und beim Besprengen, sowie das hörbare Aufklappen der Pferdehufe, sind Veranlassung gewesen, weshalb man sich in einigen größeren Städten mit der Herstellung von Holzpflasterstraßen befaßt hat. Eine solche Holzpflasterstraße ist vollständig geräuschlos, da das Aufklappen der Pferdehufe beim Holzpflaster fortfällt. Auch gestatten Holzpflasterstraßen ein stärkeres Längengefälle als die Asphaltstraßen.

Das Querprofil (Quergefälle) für Holzpflaster darf nicht geringer sein als 1 : 80.

Ueber das Asphaltpflaster schreibt Professor H. Chr. Nußbaum in Hannover im Zentralblatt der Bauverwaltung 1897, S. 362 folgendes:

„Wenn man gegenwärtig in Deutschland vielerorts mit fliegenden Fahnen zur Asphaltbahnherstellung übergeht, so hat dies entschieden seine Bedenken. Wenn auch der Stampfasphalt als Pflaster der vom Verkehr nur mäßig in Anspruch genommenen Straßen der vornehmeren Wohnviertel in gesundheitlicher und technischer Richtung große Vorzüge aufweist, so muß er doch für die mit Geleisen versehenen Verkehrsstraßen als nahezu unbrauchbar bezeichnet werden, weil er neben den Geleisen binnen wenigen Jahren zerstört wird, sobald die auf ihnen laufenden Fuhrwerke große Gewichte aufweisen und mit großem Kraftaufwand betrieben werden. Für die Straßen der bescheideneren Wohnviertel aber dürften die hohen Herstellungskosten der Asphaltbahnen ihre Durchführung für die Mehrzahl der Städteverwaltungen unausführbar machen. In Hannover werden z. B. die Hauptverkehrsstraßen innerhalb der Stadt seit kurzem mit Akkumulatorwagen befahren. Infolgedessen zeigt sich der tadelloseste Stampfasphalt binnen Jahresfrist überall neben den Geleisen auf Entfernungen von 20 bis 30 cm derart zerstört, daß Wiederherstellungsarbeiten erforderlich werden.

So sehr die Forderungen nach einer wesentlichen Verminderung des auf den Fahrbahnen erzeugten Geräusches berechtigt sind, so wenig können die bisher zu diesem Zwecke angestellten Versuche als nach allen Richtungen befriedigend angesehen werden. Nur Vielseitigkeit wird hier zum Ziele führen. Eine einzelne Fahrbahnbauart wird niemals all den Bedingungen gerecht werden können, welche die Eigenart des Verkehrs in den verschiedenen Stadtvierteln und Straßen jeweilig stellt: Gefälle, Abnutzungsweise und die für

Digitized by Google

die Lasttiere erforderlichen Erleichterungen werden außer den angedeuteten Bedürfnissen jeweilig andere Grundbedingungen an die Eigenschaften der Straßenbahnen stellen, welche man nur dadurch wird erfüllen können, daß man verschiedene Bauarten in der gleichen Stadt beibehält und diese sämtlich allmählich zu solcher Vollkommenheit entwickelt, daß sie in technischer, wirtschaftlicher und gesundheitlicher Hinsicht befriedigen".

Professor E. Dietrich berichtet an derselben Stelle über einen Vergleich zwischen Holzpflaster und Asphalt folgendes:

„Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Dauerhaftigkeit des Holzpflasters durch Ueberstreuung desselben mittels Steingruses (Feuerstein) wesentlich erhöht werden kann; dadurch wird es aber bei weitem noch nicht befähigt, in Berlin oder ähnlichen Städten als eine dem Asphalt ebenbürtige Straßenabdeckung aufzutreten. Die Vorzüge des Holzes gegenüber dem Asphalt bestehen darin, daß das Klappern der Pferdehufe auf Holz geringer auftritt, daß die Pferde unter gewissen für Asphalt ungünstigen Witterungsverhältnissen auf Holz sicherer laufen, und daß Asphalt bei stärkerem Längengefälle der Straßen früher als Holz außer Mitbewerb zu setzen ist; besonders der letztere Umstand hat wohl gerade in Paris und London mit ihren vielfach in recht erheblichem Längengefälle liegenden Straßen dazu geführt, unter den sogenannten geräuschlosen Pflasterarten das Holz zu bevorzugen.

Diesen Vorzügen stehen aber sehr erhebliche Nachteile gegenüber. Ein großer Nachteil der Holzstraßen liegt darin, daß, abgesehen von den laufenden Instandsetzungsarbeiten, nach einer Reihe von Jahren an eine vollständige Neupflasterung herangetreten werden muß, welche ohne Sperrung der betreffenden Straße kaum ausführbar ist. Die Abnutzung des Holzpflasters ist eine so bedeutende, daß das neue Pflaster um mehrere Zentimeter höher als das alte gelegt werden muß, weshalb das Flickverfahren, also eine stückweise etwa von Nacht zu Nacht fortschreitende Erneuerung der Fläche, nicht in Anwendung gebracht werden kann. Bei Asphalt läßt sich dies dagegen sehr gut ausführen, und die für den Verkehr wichtigen Straßen brauchen daher, sofern sie mit Asphalt bedeckt werden, dem Verkehr nicht einen Tag entzogen zu werden.

Ein weiterer Nachteil der Holzstraßen liegt in der Bildung des aus der Zerkleinerung der Streumaterialien entstehenden Staubes; Asphaltstraßen brauchen nur unter ganz besonderen Witterungsverhältnissen bestreut zu werden, nämlich eigentlich nur bei Frostwetter und, sofern sie nicht ausreichend sauber gehalten werden, bei beginnendem Regen; dieser Streusand wird bei eintretender Trockenheit durch die gewöhnlichen Reinigungsarbeiten wieder entfernt, kann also gar nicht zu Staub zerfallen, ja er muß sogar bald entfernt werden, da er anderenfalls wie Schmirgel auf vermehrte Abnutzung der Asphaltdecke wirken würde. Die Abnutzung der Asphaltdecke an sich ist aber bei guter Reinigung so äußerst geringfügig, daß von einer Staubbildung irgend welcher Erheblichkeit aus diesem Anlasse nicht gesprochen werden darf.

Während bei Stampfasphaltstraßen vom Tage ihrer Vollendung ab von einem Geruche der Straßendecke überhaupt nicht gesprochen werden kann, macht sich bei den Holzstraßen oft jahrelang ein durchdringender Kreosotgeruch bemerkbar.

Die gesundheitlichen Nachteile der Holzstraßen sind auch nach Ansicht von Prof. Dietrich nicht von Erheblichkeit; daß aber eine Holzstraße an

Digitized by Google

eine auch nur einigermaßen gut gehaltene Asphaltstraße in dieser Hinsicht nicht heranreicht, ist wohl außer Frage; kann doch die völlig fugenlose Asphaltdecke durch Scheuern und Waschen wie ein Zimmerfußboden sauber gehalten werden.

Ständen sich übrigens die beiden in Rede stehenden Pflasterarten in ihrem sonstigen Verhalten auch nur gleich, dann würde wohl die wirtschaftliche Seite den Ausschlag geben müssen; daß aber die Asphaltstraßen in Neubau und Unterhaltung billiger als Holzstraßen sind, bedarf nicht des Beweises. Die Unterhaltung der Asphaltstraßen ist besonders seit dem Zeitpunkte billig geworden, seitdem es dem Professor Dietrich gelungen ist, den von der alten Asphaltstraße kommenden Aufbruchasphalt durch Auffrischung und Wiederherstellung des ursprünglichen Bitumengehaltes unmittelbar wieder zur Verwendung als Stampfasphalt geeignet zu machen. Vordem türmten sich auf den Lagerplätzen der Asphaltgesellschaften Berge von Aufbruchasphalt an, welche nur nebenbei in geringfügiger Menge verwandt werden konnten, heute wird der ganze von der Straße kommende Aufbruchasphalt wieder verwandt und neues Material nur als Zuschuß, um den Bedarf zu decken, bezogen.

Nach vorstehenden Darlegungen muß der Ueberzeugung Ausdruck gegeben werden, daß die Holzstraßen zwar in ihrer Ausführung und Dauerhaftigkeit noch wesentlich verbessert werden können, daß sie aber wegen der größeren Kosten und überwiegenden Nachteile nur dort angewandt werden sollten, wo sogenanntes geräuschloses Pflaster gewünscht wird, Asphalt aber wegen der Steigungsverhältnisse der betreffenden Straßen auszuschließen ist".

Zu diesen Bemerkungen macht Stadtbauinspektor Pinkenburg in Berlin (vergl. Zentralblatt der Bauverwaltung 1897, S. 448) folgende Zusätze:

„Gegenüber dem Asphalt besitzt das Holzpflaster, wie schon Professor Dietrich hervorhebt, nur den einen Vorteil der geringeren Geräuschlosigkeit. Kein Straßenbautechniker aber wird sich der Erkenntnis entziehen können, daß die Fähigkeit, sich leicht und gut ausbessern zu lassen, dem Holzpflaster in hohem Grade mangelt. In Straßen, die von den unvermeidlichen Aufbrüchen bei Rohr- und Kabelverlegungen häufig berührt werden, ist das Holzpflaster daher ganz unangebracht. Diese Aufbrüche sind das Verderben jedes guten Holzpflasters. Und gerade dies trifft für Berlin immer noch zu.

Es gibt meines Erachtens keinen Stoff, der sich in so unvergleichlicher Weise allen Verhältnissen — mit der einzigen Ausnahme von starken Steigungen — anpassen ließe, wie der Stampfasphalt. Für stark befahrene Straßen ist das ein durch nichts aufzuwiegender Vorteil. Die Ausbesserungen vollziehen sich ohne jede Störung des Straßenverkehrs und sind in kürzester Zeit beendet. Sind Straßenaufbrüche erforderlich, durch die auch die Unterbettung in Mitleidenschaft gezogen wird, so bereitet auch die Wiederherstellung der Straßendecke über solchen Rohrgräben keinerlei Schwierigkeiten. Ist der Verkehr über derartige Stellen einige Tage hinweggegangen, so vermag Niemand mehr zu sehen, wo mit dem Rohrgraben durchgegangen ist, so innig verschmilzt der neue Teil mit seiner Umgebung. Und dabei bedarf es nicht einmal der Berücksichtigung irgend eines Verbandes; stumpf stoßen vielmehr die alten Teile mit den neuen zusammen. Auch der Anschluß der Asphaltdecke an die Schienen der Straßengeleise macht keinerlei Schwierigkeiten mehr, nachdem man längs der Schienen erst einen einige Zentimeter breiten Streifen

Digitized by Google

aus elastischem Gußasphalt eingelegt hat und gegen diesen den Stampfasphalt stoßen läßt. Die Wiederherstellung dieses Schutzstreifens bietet keinerlei Schwierigkeit.

Bezüglich der Kostenfrage soll noch hingewiesen werden, daß die Versuche, einen brauchbaren künstlichen Asphalt herzustellen, immer noch nicht aufgegeben sind. Zu wirklich durchschlagend günstigen Ergebnissen ist man freilich zur Zeit noch nicht gelangt. Aber das braucht ja nicht immer so zu bleiben, und dann dürfte die Herstellung der Asphaltdecke so billig werden, daß keine andere Pflasterart dagegen aufkommen kann".

Holzpflaster mit Avenarius-Karbolineum imprägniert.

Das Avenarius-Karbolineum wird vielfach zur Imprägnierung der zur Herstellung von Straßenpflaster verwendeten Holzklötze benutzt. So wurde bei der Hubbrücke im Hamburger Freihafen im Juni vergangenen Jahres ein mit Avenarius-Karbolineum D. R.-P. Nr. 46021 behandeltes Holzpflaster, welches sich bis jetzt sehr gut gehalten hat, in folgender Weise gelegt:

Bei den auf der Brücke dicht an dicht mit Abwässerung nach beiden Seiten verlegten eichenen Querschwellen wurden die Fugen kalfatert und vollständig abgedichtet. Sodann wurden durch einen Ueberzug mit Goudron alle Unebenheiten ausgeglichen und auf denselben 27 mm starke Schalbretter in der Längsrichtung der Brücke dicht an dicht gelegt. Die Schalbretter wurden mit Avenarius-Karbolineum satt gestrichen. Ueber die Schalung kam eine Lage Dachpappe, welche sorgfältig verklebt wurde, damit keinerlei Fugen mehr vorhanden waren.

Als eigentliches Pflaster wurden Klötze von weichem, leichtem Föhrenholz (Kiefernholz) verwendet. Die Klötze waren 23 cm lang, 10 cm breit, 7,50 cm stark und wurden in einem eisernen Trog mit erhitztem Avenarius-Karbolineum satt getränkt. Hierauf wurden die Klötze in heißem Goudron versetzt. Zur Bildung der Fugen wurden zwischen die Klötze eiserne Bänder gelegt, die später wieder herausgezogen wurden. Die Fugen wurden bis 1/3 Höhe mit Goudron und darauf vollständig mit reinem gesiebten Grand ausgefüllt. Hierauf wurde das ganze Pflaster der Brücke mit Holzteer gestrichen und tüchtig begrandet und diese Begrandung von Zeit zu Zeit wiederholt.

In London wurde im Jahre 1891 ein Versuch in der Duncannan Street gemacht und mit ca. 2000 Blöcken, die mit Avenarius-Karbolineum behandelt waren. Das Ergebnis war so befriedigend, daß im folgenden Jahre 30000 weitere Blöcke, in gleicher Weise imprägniert, in derselben Straße zur Verlegung kamen. In einem Vortrage, den der Stadtbauinspektor Chas. Mason im Jahre 1895 in der Incorporated association of municipal engineers hielt, schildert er die Wirkung des Avenarius-Karbolineum ähnlich der des Kreosot. Das damit getränkte Holz trocknet nach dem Regen schneller, aber bei heißem Wetter erscheint die Straßenoberfläche immer feucht. Diese Feuchtigkeit verhindert, daß der Schmutz auf der Straße festtrocknet. Das Holzpflaster der Duncannan Street hat die Vorzüge dieser Imprägnierung so dargethan, daß neuerdings die ganze Northumberland Avenue mit karbolisiertem Holzpflaster versehen wurde. Die Ausführung war folgende: Die Blöcke wurden ca. 5 Minuten in dem bis auf 140° F. (= 60° C.) erwärmten Avenarius-Karbolineum gelassen und dann zum Abtropfen auf einen

Digitized by Google

blechernen Tisch gelegt, von welchem das ablaufende Karbolineum wieder in den eisernen Behälter zurückfließt. Der Unterbau der Straße ist Konkret oder Zement, darauf werden die Blöcke dicht aneinander gelegt und dünnflüssiger Zement mit Wasser darauf gegossen nnd in die Lücken hineingebürstet, und ehe die Straße dem Verkehr übergeben wird, wird eine dicke Lage von sogenanntem Gravel, d. h. Sand und kleine Steine, über das ganze Holzpflaster geworfen.

Das Holz, welches fast ausschließlich in London für Pflasterzwecke benutzt wird, ist sogenanntes red deal, d. h. Fichten- oder Tannenholz von Schweden oder Finnland. (Mitgeteilt in der Baugewerks-Zeitung 1897, S. 896.)

Holzpflaster-Klötze und -Platten in Verbindung mit Asphalt von Otto Hartung in Jena.

Während bei den bisherigen Ausführungen die Holzklötze auf die bereits an Ort und Stelle hergestellte Betonunterlage in Zementmörtel oder Asphalt eingebettet und ebenso die Zwischenräume zwischen den Klötzen mit Zementmörtel oder Asphalt ausgefüllt wurden, kommt nach System Hartung das Holzpflaster nicht mehr in zahlreichen einzelnen Klötzen auf die Baustelle zum Verlag, sondern die Verlegung der Holzpflasterklötze aneinander erfolgt auf eine neue, mit großer Zeitersparnis für den Verlag und Versand verbundene Weise.

Die Stoßflächen werden so dicht wie möglich aneinander gelegt. Die hauptsächlich verwendete Form des regelmäßigen Sechsecks bedingt die Entfernung des weichen Holzes, des sogenannten Splintes, so daß zu dem Pflaster nur das wirklich feste Kernholz verbraucht wird und dadurch schon eine vollständige Gleichmäßigkeit des Holzes im Pflaster erzielt wird. Die Verwendung härterer Holzarten, wie Eiche, hat sich nicht besonders bewährt; diese Klötze nutzen sich an den Rändern ab, so daß in der Mitte eine Art Höcker zurückbleibt. Die höckerig und zugleich auch glatt gewordene Fahrbahn ist aber beinahe ebenso geräuschvoll wie Steinpflaster. Seit 1879 wendet man mit bestem Erfolge nur kernige, harzreiche, für trockene Räume mit Zinkchlorid, für Straßen mit Zinkchlorid und Teeröl oder Kreosot imprägnierte Kiefer an. Wo Wagenverkehr stattfindet, dürfen keine ästigen Holzklötze verwendet werden, sondern nur festes dichtgewachsenes Kernholz. Jeder einzelne im Pflaster zu verwendende und auf Hirnseite gestellte Klotz wird bei seiner Anfertigung auf der Unterseite etwas abgeschrägt, dann mit der abgeschrägten Seite nach oben in eine Form gestellt, welche 88 cm lang und 61 cm breit ist. Nachdem die Klötze genau eingepaßt worden sind, werden die Fugen zwischen den Klötzen sorgfältig mit Asphalt ausgefüllt und auf die nun fertige Holzpflasterplatte ein 1,5 cm starker Asphaltguß aufgegossen. Die Größe der Pflasterklötze beträgt etwa 17,5 cm Breite und 10 cm Höhe. Die Holzklötze, welche mit Asphalt und Eisen verbunden sind, bilden nun eine vollständig fest zusammenhaltende Holzpflasterplatte.

Diese Holzpflasterplatte kommt fertig auf der Baustelle zur Verlegung, nachdem vorher eine Betonunterschicht, 5 bis 18 cm stark, je nachdem das Holzpflaster benutzt werden soll, fertiggestellt worden ist. Die aus Zement und Kies im Verhältnis 1 : 7 hergestellte Betonunterlage muß gut erhärtet


Digitized by Google

sein, ehe mit dem Verlegen der Holzpflasterplatten auf feinem Zementmörtel vorgegangen werden kann.

Genau nach Zeichnung werden die Platten in der Fabrik zu den verschiedenartigsten Gestalten der Flächen- und Straßenprofile angefertigt, und ist jeder Maurer im stande, die Platten zu verlegen. Infolge der der Asphaltschicht anhaftenden Geschmeidigkeit schmiegen sich die Platten bequem jeder vorhandenen Straßenwölbung an, was als ein großer Vorteil angesehen werden muß. Ferner bildet diese Asphaltschicht zugleich eine Isolierung der aufsteigenden Feuchtigkeit des Unterbaues und umgekehrt der Feuchtigkeit von oben in den Untergrund.

Das verwendete Holz ist von großer Gleichmäßigkeit; auf gute Sortierung und Fugendichtigkeit kann bei der Fabrikation von Platten mehr Sorgfalt verwendet werden, als auf der Baustelle, so daß das Pflaster gar keine Fugen zwischen den einzelnen Holzklötzen hat. Nach seiner Verwendung wird das Straßenpflaster mit einer dünnen Schicht reinen scharfen Quarzsandes bestreut; eine Erneuerung dieser Sand- oder Kiesschicht, die von den auf der Straße verkehrenden Wagen in die Holzklötze eingepreßt wird und deren Erhaltung fördert, ist nach Ablauf einer bestimmten Zeit vorzunehmen.

Für stark zu befahrende Straßen ist eine Höhe der Pflasterklötze von 12 cm zu empfehlen, als Betonunterlage genügt 20 cm, für weniger verkehrsreiche Straßen eine Höhe der Klötze von 8 cm und 10 cm Betonunterlage, für Höfe, Durchfahrten, Stallungen, Maschinenwerkstätten &c. sind 5 cm hohe Holzklötze und 5 cm Betonunterlage erforderlich. (Mitgeteilt in der Baugewerks-Zeitung 1895, S. 321.)

W. Duffys unbewegliches Holzpflaster.

Dasselbe ist patentiert, wird von der „Acmewood flooring Company Limited" hergestellt und besteht aus einer 20 bis 25 cm hohen Schicht von Zementbeton, welche mit einem Zementestrich abgeglichen ist. In Entfernungen von 80 bis 90 cm sind Lagerhölzer von trapezförmigem Querschnitt mit der breiten Seite nach unten derartig in den Beton eingelassen, daß deren Oberkante mit dem Zementestrich abschneidet. Hierüber kommt eine dünne Lage heißen Asphaltkittes, in welchen die Holzklötze bezw. Holzstäbe verlegt werden. Die einzelnen Holzklötze oder Stäbe werden außerdem durch eiserne Dornen, Dübel oder Krammen miteinander verbunden und sind an den Seiten mit schwalbenschwanzförmigen Ausschnitten versehen, in welche der Asphalt beim Verlegen eindringt. Die über den Lagerhölzern liegenden Holzstäbe werden mit diesen noch durch kräftige Holzschrauben verbunden. Man erzielt hierdurch einen nahezu unbeweglichen Holzfußboden, der sich in England schnell eingeführt hat, weil er den sonst kalten Zementestrich in einen warmen Fußboden umgewandelt hat. (Baugewerks-Zeitung 1890, S. 152.)

Holzpflaster in Paris.

Die Holzblöcke werden in regelmäßigen Querreihen auf ein Betonbett gestellt. Ihre Zwischenfugen werden im unteren Viertel mit Asphalt, darüber mit Zementmörtel ausgefüllt. Die Blöcke haben das Normalformat 7,6 cm Breite, 15,2 cm Höhe und 23 cm Länge. Sie bestehen aus schwe-

Digitized by Google

dischem Tannenholz, das mit Teeröl imprägniert ist. (Mitgeteilt im Zentralblatt der Bauverwaltung 1882, S. 483.)

Zum Vergießen von Holzpflaster eignet sich folgende Masse:

50 kg Steinkohlenpech werden mit
7 l ungereinigter Karbolsäure (Kreosotöl)

oder

50 kg Steinkohlenpech mit
18 l Teer und
4,5 l Kreosotöl

eingekocht und geben einen guten Fugenverguß.

Statt dessen kann man auch die Holzklötze ohne offene, des Ausgusses bedürfende Fugen versetzen und nur Dachpappstreifen von der Höhe der Holzklötze einlegen.

Holzpflaster nach dem System der Improved-Wood-Pavement-Company

wird aus in Teer gekochten Klötzen russischen und polnischen Kiefernholzes auf doppelter Brettlage hergestellt. Dasselbe hat sehr gute Erfolge erzielt; neun Zehntel aller Londoner Holzpflasterungen waren nach diesem System ausgeführt, welches somit nahezu allein mit dem komprimierten Asphalt zu konkurrieren vermocht hat.

Korkpflaster oder Korkasphalt.

In England macht man Versuche, um ein möglichst geräuschloses Pflaster mit Hilfe von Korkabfällen herzustellen, und man nennt dieses neue Pflaster Korkpflaster oder Korkasphalt. Für den betreffenden Zweck wird Kork in in fein zerteilter Gestalt mit bituminösen Stoffen bezw. Asphalt gemischt und es werden aus dieser Mischung Brote gegossen, welche die Gestalt von Holzklötzen haben, welche man für das Holzpflaster verwendet. Diese Klötze werden unter hohem Druck gepreßt und beim Verlegen mit einem Asphaltmörtel vergossen.

Dieses Pflaster soll verschiedene beachtenswerte Vorteile besitzen: Staublosigkeit, Feuersicherheit, Geräuschlosigkeit. Außerdem nimmt derartiges Pflaster keine Feuchtigkeit auf und verhindert das Stürzen der Pferde, weil die Oberfläche des Pflasters stets kleine Unebenheiten behält. Schwierig wird es sein, die nötigen Korkabfälle für einen billigen Preis zu beziehen. (Baugewerks-Zeitung 1893, S. 997.)

Korkpflaster der Patent-Cork-Pavement-Company in London.

Durch Erhitzen von Korkstücken und Asphalt erhält man eine Masse, welche in Formen unter hohem Druck zu Würfeln gepreßt wird. Die Korksteine sind hart aber zähe und selbst bei großer Belastung noch elastisch, trocknen schnell ab, da sie keine Feuchtigkeit eindringen lassen, können aber auch nicht aufquellen und später wieder zusammenfallen. Das Pflaster soll fast geräuschlos, sehr dauerhaft und angenehm zu begehen sein. (Baugewerks-Zeitung 1894, S. 583.)

Digitized by Google

Fünfter Abschnitt.

Verwendung des Asphalts zu Isolierungen gegen Grundwasser und Erdfeuchtigkeit.

Gußasphalt wird auch noch zu anderen Bauzwecken, besonders zur Sicherung gegen Aufsteigen, Zudrang oder Durchsickerung der Feuchtigkeit bezw. des Wassers, als sogenannte Isolierschichten verwendet. Alsdann erhält der Asphalt einen geringeren Sandzusatz.

Zu Isolierschichten zur Verhinderung des Aufsteigens der Feuchtigkeit eignen sich Asphalt, Teer, Metall, Glas u. s. w. Am meisten empfiehlt sich eine heiß aufgetragene 1 cm starke Schicht von Asphalt oder Teer oder auch eine Lage von Asphaltpappe. Diese Schicht wird über den Grundmauern oder in der Höhe des Sockels, jedenfalls unter dem Fußboden des Erdgeschosses angeordnet.

Die Abhaltung des Grundwassers durch Asphaltisolierschichten.

In den Fundamenten sammelt sich stets Feuchtigkeit an, die sich leicht dem oberen Mauerwerk mitteilt, wenn man die Fundamente nicht durch Isolierschichten aus Asphalt, Teerpappe ꝛc. abdeckt. Wenn das Fundament aus Bruchsteinen besteht, so deckt man dasselbe außerdem vorher mit einer Rollschicht aus Ziegelsteinen ab.

Baurat Kümmeritz veröffentlicht im Jahrgang XX von Erbkams Zeitschrift für Bauwesen, Berlin 1870, S. 171, eine Abhandlung über die Trockenlegung des Mauer- und Holzwerks in Gebäuden, welcher wir folgendes entnehmen:

„Die der Trockenlegung resp. Trockenerhaltung in oder unmittelbar über dem Erdreich liegender Räume entgegenwirkende Feuchtigkeit wird denselben zugeführt:

1. durch das Aufsteigen aus den Fundamenten in das aufgehende Mauerwerk;

2. durch das Seitwärtseindringen aus der Gegenfüllung (Erdhinterfüllung) gegen das Mauerwerk oder des beim Niederfallen des Tagewassers sich bildenden Spritzwassers;

3. durch das Aufsteigen aus dem Untergrund.

Je nach der Verschiedenheit der Ursachen werden die Schutzmittel zur Verhütung der entstehenden Nachteile verschieden sein.

Zu 1. Schutzmittel zur Verhütung des Aufsteigens von Feuchtigkeit aus den Fundamenten in das aufgehende Mauerwerk.

Digitized by Google

Hierher gehören:

a) ein durch die ganze Stärke der zu isolierenden Mauer reichender Mauerkörper von 2 bis 3 Schichten Höhe aus sorgfältig in gutem Zementmörtel verlegten Klinkern, wobei die Lagerfuge für die unterste Klinkerschicht mindestens 1 cm stark hergestellt werden muß;

b) eine 1 cm starke Lage aus natürlichem oder 1,3 cm bis 1,5 cm starke Lage aus künstlichem Asphalt;

c) ein in möglichst heißem Zustande aufgetragener Ueberzug von Mastixzement, wobei das Mauerwerk sehr sorgfältig abgeglichen werden muß. Der Mastixzement gehört zu den Harzkitten, deren wirksamer Bestandteil ein Harz ist (hier das Mastix, welches von dem auf der Insel Chios kultivierten Mastixbaume, Pistacia Lentiscus, stammt). Das Mastix gehört ebenso wie der Asphalt, Bernstein, Kopal, Dammarharz und Schellack zu den Hartharzen. Zur Herstellung von Harzkitt zu obengenanntem Zweck wird das vorbesprochene Harz, auch wohl Pech oder Kolophonium, teils mit Zement versetzt, teils mit Schwefel gemischt, wenn eine größere Härte wünschenswert erscheint, teils mit Terpentin oder Teer versetzt, wenn man den Kitt minder spröde haben will.

Die Harzkitte werden im geschmolzenen Zustande zwischen die zu verbindenden Flächen gebracht und dienen zum Auskitten von Wasserbehältern, Terrassen, zur Abhaltung von Feuchtigkeit u. dergl.

d) Eine mit 10 cm Ueberdeckung verlegte Lage Tafelglas. Zu dem Mörtel, auf welchem das Glas ruht und womit dasselbe überdeckt wird, muß fein gesiebter Sand verwendet werden;

e) eine Lage Walzblei mit 8 cm Ueberdeckung oder Falzung.

Die beiden unter d und e aufgeführten Mittel kommen vorzugsweise bei Beseitigung der Feuchtigkeit aus bereits ausgeführten Wänden in Betracht, während von den anderen Mitteln in neuerer Zeit vorzugsweise der Asphalt am häufigsten Verwendung findet.

Von den horizontalen Isolierungen allein kann mit Vorteil nur in den Fällen Gebrauch gemacht werden, wo das vor Feuchtigkeit zu schützende Mauerwerk von beiden Seiten keine Gegenfüllung hat. Es gilt als Regel, daß in Kelleräumen mit Pflasterung die horizontale Isolierschicht in gleicher Höhe mit der Oberkante des Pflasters, bei Holzfußboden aber in der Höhe der Unterkante der Lagerhölzer anzulegen ist.

Zu 2. Schutzmittel zur Verhütung des Seitwärtseindringens von Feuchtigkeit.

Vorzugsweise werden derartige Schutzmittel bei Ausführung der von einer Seite verfüllten Kellerumfassungsmauern notwendig, und ist bei Anwendung derartiger Sicherheitsmaßregeln nicht allein der Stand des Grund- und Hochwassers, sondern auch das Steinmaterial des zu isolierenden Mauerwerks von Einfluß.

In den Fällen, wo eine gute Entwässerung des Baugrundes zulässig ist und der Grundwasserstand mindestens 30 cm unter der Kellersohle liegt, wendet man folgende Schutzmittel an:

a) Ueberzüge der Seitenfläche des zu isolierenden Mauerkörpers, welche entweder an der Außen- oder an der Innenseite anzubringen sind.

Digitized by Google

Zu diesem Zwecke dient: ein mindestens 1 bis 2 cm starker Putz aus Zementmörtel, ein Ueberzug von Mastixzement, oder aus einer Masse, welche aus einer Mischung von Pech, Kolophonium, Steinkohlenteer und gesiebtem, an der Luft zerfallenem, gebranntem Kalk besteht, und endlich ein mehrmaliger Ueberzug von Asphaltlack. In der neueren Zeit benutzt man als seitlichen Anstrich gewöhnlich einen Goudronanstrich.

Vor Anwendung der letztgenannten vier Ueberzüge sind die Auftragsflächen sorgfältig durch Ausfugen oder Verzwicken abzuebnen, nach erfolgtem Auftragen aber, wenn sie Innenflächen von Umfassungswänden sind, noch mit einem Putz von Kalkmörtel zu versehen.

Bei Kellerumfassungsmauern aus Mauerziegeln mit äußerer Gegenfüllung wird das Schutzmittel gegen seitwärts eindringende Feuchtigkeit auf der Außenfläche des Mauerwerks und die horizontale Isolierschicht in der Höhe der Oberkante des Kellerpflasters bezw. in der Höhe der Unterkante der Lagerhölzer des gedielten Fußbodens angelegt. Das über der Oberkante des Straßenpflasters aufgeführte äußere Mauerwerk muß mit Rücksicht auf das zu erwartende Spritzwasser 15 bis 30 cm hoch und 1 bezw. $1^1/_2$ Mauerziegel tief sorgfältig in hart gebrannten Mauerziegeln (Klinkern) und Zementmörtel hergestellt werden, wenn nicht ein Hausteinsockel an dieser Stelle zur Anwendung kommt.

Sind die Kellerumfassungsmauern dagegen aus Feld- oder Bruchsteinen aufgeführt, die in keinem Falle ein trockenes Mauerwerk geben, so ist der gewählte Schutzüberzug auf der Innenseite des zu isolierenden Mauerwerks, die horizontale Isolierschicht aber in einer dem Spritzwasser entsprechenden Höhe anzubringen.

Bei dieser Art der Sicherstellung empfiehlt es sich aber, die Innenfläche des zu isolierenden Mauerkörpers aus natürlichen Steinen vor Anbringung des schützenden Ueberzuges mit einer Verblendung von Mauerziegeln zu versehen.

b) Isolierung der einseitig verfüllten Umfassungswände durch senkrechte Luftkanäle.

Je nach der Art des zu den betreffenden Wänden verwendeten Steinmaterials werden diese Luftschichten an der äußeren oder inneren Seite des zu isolierenden Mauerkörpers angeordnet; immer aber sind sie durch Lufteinströmungs- und Luftausströmungs-Oeffnungen einerseits mit der äußeren Luft, andererseits mit den Kellerräumen so in Verbindung zu setzen, daß eine Zirkulation der Luft in den Luftschichten möglich ist. Mit Rücksicht auf die Lage der Luftschichten ist auch die Lage der horizontalen Isolierschicht im Mauerwerk verschieden; zunächst

α) bei Verwendung von Mauerziegeln zu den Umfassungswänden mit einseitiger Gegenfüllung. Der größeren Sicherheit wegen empfiehlt es sich, namentlich bei nicht besonders festem Baugrunde, die senkrechte Luftschicht nach außen anzulegen, damit ein stärkerer Hauptmauerkörper gewonnen wird.

Bei der Anlage der Luftschichten ist besondere Vorsicht betreffs der Verbindung der Vormauerung mit dem Hauptmauerkörper durch eingelegte Binderziegel anzuwenden. Die Vormauerung erhält eine Breite von $^1/_2$ Stein und die Luftschicht eine solche von $^1/_4$ Stein, so daß die Binderziegel auf $^1/_4$ Stein in den Hauptmauerkörper eingreifen. Die Vormauerungen werden in hart gebrannten Mauerziegeln und Zementmörtel ausgeführt und die Binderköpfe

Digitized by Google

in gleichem Mörtel sorgfältig verlegt. Die Binder wiederholen sich nach je 3 Läufersteinen, also in Zwischenräumen von ca. 77 cm, und in der nächsten Schicht liegen die Binder mitten zwischen den Bindern der vorigen Schicht.

Die Abdeckung der senkrechten Luftschichten kann durch Platten von festen Hausteinen, oder durch in Zementmörtel verlegte Rollschichten aus Klinkern gebildet werden. Zur Erzielung der oben erwähnten Luftzirkulation in den Luftschichten ist die Anlage von Verbindungskanälen mit quadratem Querschnitte von ca. 8 cm Seitenlänge nötig, welche einerseits mit der äußeren Luft, andererseits aber mit der Luft in den Kellerräumen in Verbindung stehen. Diese Luftkanäle läßt man zweckmäßig nach innen in den Ecken der Fensternische, nach außen in den Fenstergewandungen münden. Wenn über der Abdeckung der Luftschichten kein in Zementmörtel zu verlegender Sockel von festem Haustein verwandt werden soll, so ist statt dieses der äußere Teil des Mauerkörpers unmittelbar über der Terrainoberfläche aus Klinkern und Zementmörtel auszuführen. Sehr zu empfehlen ist es, den an Stelle eines Hausteinsockels ausgeführten Mauerkörper an der Rückseite und auf der Oberfläche durch eine harzige Masse (Goudronanstrich 2c.) noch besonders zu schützen.

β) Werden die an der Außenseite verfüllten Umfassungswände eines Gebäudes aus Feld- und Bruchsteinen hergestellt, so müssen die isolierenden Luftschichten an der Innenseite der betreffenden Mauern angelegt werden. In gleicher Weise kann aber auch bei Mauerwerk, welches ganz aus Mauerziegeln ausgeführt ist, verfahren werden, wenn ein besonderer Grund dafür vorliegt.

Zur Verhinderung des Aufsteigens der Feuchtigkeit aus den Fundamenten bezw. aus dem Hauptmauerkörper in das aufgehende Mauerwerk ist eine doppelte horizontale Isolierung nötig, wovon die eine unter der Vormauerung der Luftschichten und unter dieser selbst, die andere aber über der Abdeckung derselben anzulegen ist. Hierbei kann auch die Luftschicht mit der Abdeckung bis zur Höhe des Spritzwassers hinaufgerückt und die obere horizontale Isolierung mit Rücksicht hierauf angeordnet werden.

In allen Fällen, wo auch das sichtbare Plinthenmauerwerk aus Feld- oder Bruchsteinen ausgeführt wird, sind die senkrechten Luftschichten an den Innenflächen der Wände bis zur Decke aufwärts zu führen. Die Oberkante ihrer Abdeckung, welche mit der horizontalen Isolierung zusammenfällt, darf die Oberkante der Fußbodenpflasterung bezw. die Unterkante der Lagerhölzer für die Fußbodendielungen im Erdgeschoß nicht übersteigen.

Wenn die Trockenlegung aller Kellerräume in einem Gebäude nicht notwendig ist und der Kostenersparnis wegen einzelne Wände aus Feld- oder Bruchsteinen hergestellt werden sollen, so ist ganz besonderes Augenmerk zu richten auf die richtige und zweckentsprechende senkrechte Isolierung der feuchten von den trockenen Wänden.

c) Wenn die Fußböden der trocken zu legenden Räume in das Grundwasser oder unter den höchsten Wasserstand eines der Baustelle nahen Gewässers gelegt werden müssen, so sind die gegen das Aufsteigen und das seitliche Eindringen des Wassers zu ergreifenden Maßregeln je nach der Höhe des Wasserstandes und nach dem Wasserdrucke verschieden.

α) Gegen den Wasserandrang von unten nach oben kann bei mäßiger Höhe des Grundwassers und bei geringem Wasserdruck ein hochkantiges


Digitized by Google

Pflaster aus sorgfältig in Zementmörtel verlegten Klinkern, mit einem 2 bis 2,5 cm starkem Estrich von Zement oder Asphalt darüber, oft eine gute Wirkung haben. Einem höheren Wasserstande und stärkerem Wasserdruck setzt man Widerstand durch ein in Form eines umgekehrten Gewölbes in Klinkern und Zementmörtel ausgeführtes Pflaster entgegen, welches je nach der Größe des Druckes einen halben oder einen ganzen Mauerziegel zur Stärke erhält. Der in der Pflasterung entstehende Hohlraum ist mit harten Mauerziegeln in Zementmörtel oder mit Betonmasse sorgfältig auszufüllen und abzugleichen. Zum Schutz dieser Ausgleichung und zur weiteren Sicherstellung der Fußbodenfläche kann eventuell noch ein flachseitiges Ziegelpflaster mit einem Zement- oder Asphaltestrich darüber angeordnet werden.

Bei größerem Wasserstande, bis zu etwa 1,5 m über dem Fußboden, legt man zunächst ein in seinen Fugen sorgfältig zusammengearbeitetes bezw. gut verzwicktes Fundament von 30 bis 40 cm Höhe aus Bruch- oder Feldsteinen in verlängertem Zementmörtel an und gleicht dasselbe mit Mauerziegeln in Zementmörtel ab. Hierüber bringt man eine 2 bis 2,5 cm starke Lage einer harzigen Masse, welche gebildet wird durch Zusammenschmelzen von 20 kg Pech, 19 kg Kolophonium zu einer Tonne Steinkohlenteer und Zusammenrühren mit so viel gesiebtem, an der Luft zerfallenem, gebranntem Kalk, daß die Mischung breiartig wird. Diese Masse muß möglichst heiß auf die Abgleichung aufgetragen und gleichzeitig damit ein flachseitiges Ziegelpflaster verlegt werden, dessen Fugen mit derselben Mischung zu vergießen und zu verstreichen sind. Ueber dieser Schicht wird alsdann ein 1/2 Mauerziegel starkes gewölbförmiges Pflaster in Klinkern und Zementmörtel hergestellt und der entstehende Hohlraum wie oben angegeben ausgefüllt und geebnet. Zum Schutz der Ausfüllung dient ein flachseitiges Ziegelpflaster in Kalkmörtel, falls nicht eine weitere Sicherung gegen aufsteigende Feuchtigkeit nötig wird. Sonst kann man statt des in Kalkmörtel verlegten flachseitigen Mauerziegelpflasters ein Klinkerpflaster in Zementmörtel ausführen und je nach Umständen über demselben noch ein Estrich von Zement oder Asphalt anordnen.

β) Zum Schutz gegen die seitwärts durch die Umfassungswände eindringende Feuchtigkeit werden diese zunächst von der Unterkante der obenerwähnten horizontalen Isolierschicht bis 30 cm über die Linie des höchsten Wasserstandes oder des Grundwassers in Feldsteinen, festen Bruchsteinen oder hartgebrannten Mauerziegeln mit Zementmörtel aufgeführt. Bei niedrigem Wasserstande mit geringem Druck werden die Innenflächen des zu isolierenden Mauerwerks mit einem starken Zementputz oder mit einem Ueberzug von Mastix bezw. mit einem mehrmaligen Anstrich von Asphaltlack und Zementmörtelputz darüber versehen. Der Ueberzug aus Mastix oder Asphaltlack muß möglichst heiß auf die vorher, eventuell künstlich, ausgetrockneten und erwärmten Flächen aufgetragen werden.

Bei höherem Wasserstande und größerem Wasserdruck wird das Umfassungsmauerwerk, wie vorher angegeben, wasserdicht ausgeführt, es erhält aber auf der Innenseite einen den senkrechten Luftschichten ähnlichen Schlitz von 2,5 bis 4 cm Breite, welcher in seiner ganzen, den höchsten Wasserstand um 30 cm überragenden Höhe mit Asphalt oder der oben erwähnten harzigen Masse voll ausgegossen wird. Die Vormauerung dieses Schlitzes wird 1/2 Mauerziegel stark, ohne Binder, in Klinkern und Zementmörtel

Digitized by Google

hergestellt. Erforderlichen Falles kann über jenem Schlitz eine senkrechte Luftschicht von vorschriftsmäßiger Breite mit Binderziegeln ausgeführt werden.

Bei einer Höhe des Wasserstandes bis zu etwa 1,5 m wird in ganz ähnlicher Weise verfahren, nur wird die Schlitzbreite auf 4 bis 5 cm und die Stärke der Vormauerung auf einen ganzen Stein auszudehnen sein.

Bei allen diesen Anordnungen ist vorzugsweise für eine sorgfältige Verbindung der Sicherheitsvorkehrungen an den Stellen zu sorgen, wo die Dichtungen der Fußböden mit denen der Wände zusammentreffen. Namentlich ist im letzten Falle Bedacht zu nehmen auf das innige Zusammenfügen der harzigen Masse beider Dichtungen.

d) Außer in den unter 2. c. vorgesehenen Fällen kann auch ein starker Wasserandrang gegen die Umfassungsmauern und ein zeitweises Ansammeln von Wasser neben dem Gebäude über den höchsten Wasserstand hinaus vorkommen, wobei dann die vorgenannten Schutzmittel gegen seitlich eindringende Feuchtigkeit wirkungslos bleiben müssen, wenn nicht für vollständige Ableitung des Wassers gesorgt wird. Hierzu dienen die Anlage eines Sickerkanals oder eine Drainage um das ganze Gebäude herum; der Kanal oder Röhrenstrang muß mindestens 1 m von den Umfassungswänden entfernt angelegt werden.

Zu 3. Schutzmittel gegen das Aufsteigen von Feuchtigkeit aus dem Baugrunde und gegen das Eindringen derselben in darüber gelagertes Holzwerk.

Gegen das Aufsteigen von Feuchtigkeit aus dem Baugrunde sind folgende Mittel anzuwenden:

Das Ausheben des unter dem Holzwerke befindlichen feuchten Bodens, je nach Umständen bis zu 60 cm Tiefe, und Ausfüllung der Grube mit trockenem Sand, Koksasche ꝛc., auf welche bei trockenem Untergrunde die Fußbodenlager direkt gelegt werden können. Da aber eine solche Ausfüllung erfahrungsgemäß sich nur selten auf lange Zeit trocken erhält, so bringt man über die Ausfüllung ein flaches Ziegelpflaster, worüber die Lagerhölzer gestreckt werden können.

Zur Verminderung der Berührungspunkte des Holzwerks mit dem Untergrunde bezw. Pflaster empfiehlt es sich, die Lager auf Pfeilern von etwa 3 Schichten Höhe aus hartgebrannten Mauerziegeln in Entfernungen von ca. 1 m zu strecken und zwar derart, daß die Hirnseite etwa 3 cm und die Längsseite ca. 5 cm vom Mauerwerk entfernt bleibt.

Außerdem empfiehlt sich die Anlage einer Luftzirkulation in den hohlen Räumen unter der Dielung, welche mit der Ofenfeuerung in Verbindung steht."

In den Figuren 3 und 4 sind zwei Isolierungen gegen das Eindringen aufsteigender Feuchtigkeit sowie gegen seitliches Eindringen der Erdfeuchtigkeit dargestellt, welche dem Nachtrag vom 16. Mai 1890 zur Geschäftsanweisung für das technische Bureau der Abteilung für das Bauwesen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten (Berlin 1890, Ernst & Korn) entnommen sind. Hiernach ist das aufgehende Mauerwerk durch Asphaltisolierschichten, welche thunlichst aus Gußasphalt herzustellen sind, gegen das Eindringen aufsteigender Feuchtigkeit zu sichern.

Die Asphaltisolierschicht ist, sofern der Fußboden der betreffenden Räume des Kellergeschosses oder, wenn Unterkellerung nicht vorhanden, des Erd-

Digitized by Google

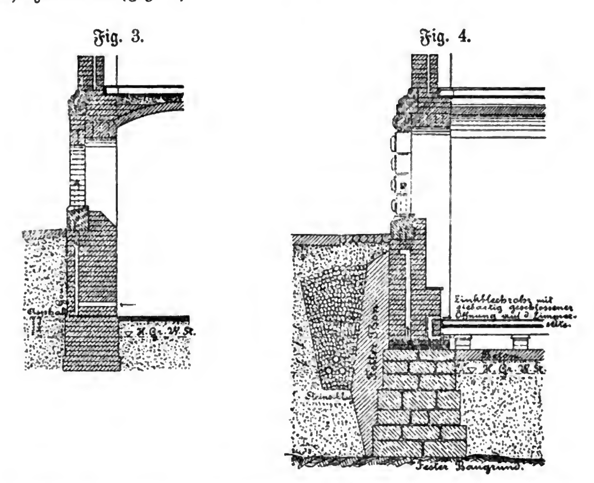
geschosses massiv hergestellt werden soll, in Höhe der Oberkante dieses Fußbodens anzuordnen. Sofern der betreffende Fußboden aus Holz gefertigt wird, ist die Isolierschicht in Höhe der Unterkante der Dielung oder, wenn letztere auf Lagern verlegt wird, in Höhe der Unterkante der Lagerhölzer herzustellen.

Sind für die Fundamente Bruchsteine oder Feldsteine vorgesehen, so müssen dieselben zunächst mit zwei in verlängertem Zementmörtel verlegten Ziegelflachschichten abgeglichen werden, auf welche dann die Asphaltisolierschicht aufzubringen ist.

Die Umfassungswände des Kellergeschosses sind gegen seitliches Eindringen der Erdfeuchtigkeit durch senkrechte, von der Asphaltisolierschicht bis zum Terrain reichende Luftschichten zu schützen.

Die Luftschichten erhalten eine lichte Weite von 4 bis 5 cm und sind, sofern die Umfassungsmauern aus Ziegeln hergestellt werden sollen, an der Außenseite derart vorzulegen, daß sie gegen das Erdreich durch eine $1/2$ Stein starke, in verlängertem Zementmörtel aufzuführende Mauer abgeschlossen werden und ihre Innenfläche hinter die Außenflucht des Erdgeschoßmauerwerkes nicht zurücktritt (Fig. 3).

Fig. 3. Fig. 4.



Eine Stärke von $1/2$ Stein genügt nicht, wenn das Hervortreten sogenannten Drängwassers, etwa aus nahe dem Gebäude ansteigenden Schichten kommend, zu befürchten ist. In diesem Falle ist die Abschlußwand der Luftisolierschicht 1 Stein stark anzuordnen, vor derselben eine fette Thonschicht von mindestens 50 cm Stärke einzubringen und für Abführung des Drängwassers durch Einlegen von Drainröhren in etwa 1 bis 2 m Entfernung vom Gebäude zu sorgen (Fig. 4).

Werden die Umfassungsmauern des Kellergeschosses aus Bruch- oder Feldsteinen hergestellt, so ist die Luftschicht an der Innenseite in entsprechender

Digitized by Google

Weise vorzulegen. Ebenso ist zu verfahren, wenn Kellermauern an nachbarlichen Grenzen aus Ziegelsteinen aufgeführt werden sollen.

Die Abschlußwand der Luftschicht ist mit dem Kellermauerwerke durch Bindersteine genügend sicher zu vereinigen.

Im Aeußeren ist das Kellermauerwerk, soweit es unter Terrain liegt, nur glatt zu fugen, nicht zu putzen, und sodann nach möglichster Austrocknung zweimal mit heißem Teer oder Goudron zu streichen.

Die Luftschichten selbst sind einerseits durch Oeffnungen nahe über dem Fußboden des Kellergeschosses mit den Räumen des letzteren, sowie durch Oeffnungen in den Leibungen der Kellerfenster mit der Außenluft in Verbindung zu bringen, damit durch fortgesetztes Lüften eine schnelle Austrocknung des Kellermauerwerks befördert wird. Die Oeffnungen sind mit Metallgittern zu verschließen.

Die Kellersohle muß mindestens 30 cm über dem höchsten bekannten Grundwasserstande angeordnet werden.

(Nach der Berliner Baupolizei-Ordnung vom 15. August 1897 muß jeder Fußboden jedes zum dauernden Aufenthalte von Menschen bestimmten Raumes mindestens 40 cm über dem höchsten bekannten Grundwasserstande liegen.)

In Fensterbrüstungen und in allen nur 1½ Stein starken Umfassungswänden von Räumen, welche mit Heizvorrichtungen versehen werden, sind, abgesehen von Pfeilern zu geringer Länge, senkrechte, durch Binder ausreichend gesicherte Luftisolierschichten von 4 bis 5 cm Weite anzulegen. Letztere sind in den Umfassungswänden an der Außenseite anzuordnen, damit für die Balken ein ausreichendes Auflager verbleibt.

Schmölcke in Holzminden wendete gut geteerte Dachpappe als Isoliermittel an, welche auf hydraulischem Mörtel oder eine Asphaltschicht gelegt wird und mit einer solchen ebenfalls wieder überzogen wird. Statt Asphalt verwendete er auch Steinkohlenteer in heißem Zustande, welcher in einem eisernen Kessel unter fortwährendem Umrühren langsam erhitzt und mit gepulvertem Kalk gemengt, zu einem steifen Brei von der Konsistenz des gewöhnlichen Kalkmörtels angerührt und dann aufgetragen wurde.

Von anderer Seite wurde auch vorgeschlagen, zwei bis drei Schichten mit Asphalt getränkter Ziegelsteine zu verlegen, worauf eine Schicht von Gußasphalt folgt. Statt des Asphalts kann man auch hier eine Mischung von 5 Gewichtsteilen Asphalt, 1 Teil Steinkohlenteer und 2 Teilen trockenem gepulverten Kalk, welche gut untereinander gemischt und 1,5 bis 2 cm dick heiß aufgetragen wird, verwenden.

Die Isolierung der Mauern mittels Gußasphalts

in kochendem Zustande war lange Zeit das gebräuchlichste Isolierungsverfahren. Sein Vorzug besteht darin, daß der siedendheiße Asphalt sich dichter in die Steinfugen und Poren einzieht und dadurch die Isolierung des Mauerwerks eine vollständige wird. Auch können einzelne Unebenheiten auf der Mauerfläche durch den Asphaltbrei nachträglich ausgeglichen werden.

Diese Isolierungsmethode wird aber dadurch, daß der Asphalt jedesmal vor dem Aufstrich besonders zubereitet und dann gleich verwendet werden muß, nicht unbedeutend teurer, als die mit fertigen Asphaltplatten, zugleich auch etwas umständlich, weil die Ausführung nur von eingeschulten Arbeitern


Digitized by Google

und gewöhnlich nicht früher vorgenommen werden kann, als bis das ganze mit siedendem Asphalt abzudeckende Mauerwerk eines Gebäudes gleichmäßig bis zu einer bestimmten Höhe hochgeführt ist.

Asphaltplatten.

Asphaltplatten zum Schutze gegen aufsteigende Feuchtigkeit werden auf die Fundamentmauern, nachdem dieselben horizontal abgeglichen sind, einfach glatt aufgelegt, wobei sich die Enden um 5 bis 10 cm überdecken müssen. Eine weitere Dichtung der einzelnen Asphaltplatten untereinander ist nicht erforderlich, da eine innige Verbindung der übereinander liegenden Plattenenden schon durch den bedeutenden Druck der über ihnen aufgeführten Mauern bewirkt wird. Diese Isolierungsmethode hat den Vorteil, daß die Isolierung zu jeder Zeit und ohne weitere Vorbereitung durch die Maurer selbst bewirkt werden kann und eine Unterbrechung der Maurerarbeiten nicht einzutreten braucht.

Asphaltisolierplatten mit Filzeinlage.

Die Asphaltisolierplatten mit Pappeinlage zeigten für manche Verwendungsweisen gewisse Mängel und man war deshalb bemüht, die kurzbrüchige, wenig widerstandsfähige Pappe durch ein langfaseriges Material zu ersetzen, welches den Platten eine Zähigkeit, Dehnbarkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Zerreißen und äußere Beschädigungen verleiht, wie sie durch Pappeinlage nicht zu erreichen ist. Die mit sogen. Filzeinlage versehenen Asphaltisolierplatten werden namentlich da verwendet, wo eine besondere Sicherheit auch bei eintretenden Bewegungen im Mauerwerk oder bei großem Wasserdruck gewährleistet werden soll.

Asphaltfilz.

Asphaltfilz ist eine mit Asphalt getränkte und mit scharfem Sand bestreute, etwa 0,5 cm starke Filzmasse, welche zu Isolierungen gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit benutzt wird.

Der Asphaltfilz wird in langen Rollen hergestellt, ist sehr handlich und läßt sich leicht nach Bedürfnis zerschneiden.

Der Asphaltfilz von J. W. Schultze, Filzmanufaktur in Dresden-Neustadt 8, Prießnitzstraße 18, ist ein aus Asphalt mit zäher, biegsamer Einlage hergestelltes Material, in Rollen von 23 m Länge und 0,81 m Breite, bleibt auf die Mauer verlegt unabhängig von dieser, wird seiner zähen, dehnbaren Beschaffenheit wegen nicht rissig und kann durch Hitze oder Druck nicht ausgepreßt werden.

Durch den Druck der Mauer abgeschlossen, wird der Asphaltfilz auf keine Weise zerstört werden. Derselbe wird seine guten Eigenschaften dennoch stets behalten und den Zweck, Erdfeuchtigkeit und Grundluft abzuschließen, auf die Dauer erfüllen.

Das Verlegen des Asphaltfilzes ist einfach; derselbe wird zugeschnitten, in Mörtel verlegt und erhält an den Stößen 5 cm Ueberdeckung. Da der Asphaltfilz glatt und von gleichmäßiger Stärke ist, so können Hausteine 2c. unmittelbar darauf versetzt werden.

Digitized by Google

Der Preis stellt sich auf

1	Mk.	20	Pfg.	pro	qm	bei	5	mm	Stärke.
—	„	90	„	„	„	„	3	„	„

Die schmiegsamen Asphaltisolierplatten von A. W. Andernach in Beuel a. Rh.

werden als Schutzmittel gegen aufsteigende Bodenfeuchtigkeit verwendet, indem man die Fundamentmauern mit den schmiegsamen Platten belegt. Diese Platten werden in Rollen von ca. 15 m Länge und in folgenden festen Breiten geliefert:

25	cm	breit	zu	0,30	Mk.	pro	laufendes	Meter,
40	„	„	„	0,46	„	„	„	„
52	„	„	„	0,60	„	„	„	„
65	„	„	„	0,74	„	„	„	„
100	„	„	„	1,08	„	„	„	„

Beliebige andere Breiten werden auf der Baustelle durch Zerschneiden der 100 cm breiten Bahnen, der Länge oder der Quere nach, hergestellt.

Die Asphaltplatten von Louis Lindenberg in Stettin

dienen ebenfalls zur Isolierung der Gebäude vom Untergrund bezw. vom Grundwasser; außerdem zur Isolierung von Gewölben 2c.

Die Isolierung der Fundamentmauern mittels Gußasphalt hat den Nachteil, daß der in heißem Zustande aufgetragene Asphalt nach der Erstarrung fest am Mauerwerk haften bleibt, wodurch bei Senkungen oder Verschiebungen desselben Brüche und Risse entstehen, welche das Eindringen von Wasser gestatten.

Die Asphaltplatten werden einfach auf die Fundamentmauern gelegt, wobei sie sich am Zusammenstoße um ca. 5 cm überdecken müssen. Ein besonderes Verkleben der Platten ist nicht nötig, da durch den Druck des unmittelbar darüber liegenden Mauerwerks eine vollkommene Verbindung hergestellt wird. Das durch Wärme oder Druck bewirkte nachträgliche Hervorquellen des Materials, wie es beim Gußasphalt häufig vorkommt, ist bei den Asphaltisolierplatten unmöglich.

Die Isolierplatten besitzen infolge ihrer, durch Asphalt verbundenen zähen langfaserigen Einlage eine außerordentliche Elastizität, welche sie befähigt, allen Erschütterungen und Senkungen des Mauerwerks zu widerstehen und die Isolierung dauernd und unversehrt zu erhalten.

Ueber die Behandlung der Asphaltisolierplatten gibt der Fabrikant Louis Lindenberg in Stettin folgendes an:

Wenn die Asphaltplatten bei warmer Jahreszeit nicht sofort zur Verwendung gelangen, so bewahre man dieselben an einem kühlen, vor dem unmittelbaren Einfluß der Sonne geschützten Orte auf.

Um das Zusammenkleben zu verhüten, ist es notwendig, beim Lagern jede einzelne Platte entweder mit Wasser zu besprengen, oder mit feuchtem Sande zu bestreuen. Werden mehrere Stöße Platten aufgeschichtet, so bringe man sie möglichst dicht, etwa bis auf 10 cm nebeneinander und lasse den

Digitized by Google

Zwischenraum mit nassem Sande ausfüllen, sowie solchen obenauf schütten, damit die Platten vollständig naß umhüllt sind.

Beim Ausladen und Transport (möglichst auf einem Rollwagen) müssen die Platten vorsichtig behandelt werden; sind sie gerollt zur Versendung gebracht, so müssen dieselben nach dem Eintreffen sofort entrollt werden. Bei kalter Witterung müssen die steif gewordenen Platten zur Vermeidung von Brüchen gelinde angewärmt werden, bis sie sich mit Leichtigkeit biegen lassen.

Leichte Risse und gedrückte Stellen lassen sich mit heißem Asphalt mittels eines erwärmten Eisens wieder ebnen und ausgleichen.

Die Preise sind ab Stettin pro qm für 7 mm starke Platten 0,80 Mk. und für 1 cm starke Platten 1 Mk.

Asphaltisolierplatten der Berliner Asphaltgesellschaft Kopp & Komp. in Berlin.

Von der Berliner Asphaltgesellschaft Kopp & Komp. in Berlin NW., Kaiserin Augusta-Allee 28/29, werden Asphaltisolierplatten hergestellt, welche entweder aus reiner Lumpenpappe oder aus Filzplatten, welche mit natürlichem Bergteer getränkt und mit Klebeasphalt bestrichen werden, angefertigt sind.

Die Asphaltisolierplatten werden in Rollen von 5 m Länge und 1 m Breite und die Filzisolierplatten in solchen von 5 m Länge und 0,81 m Breite geliefert.

Bei Isolierungen von Mauern werden die Platten den Mauerstärken entsprechend zugeschnitten und mit 5 bis 6 cm Ueberdeckung verlegt.

Asphaltisolierplatten der Aktiengesellschaft für Asphaltierung und Dachbedeckung vormals Johannes Jeserich in Berlin SO., Rungestraße 18a

werden in Längen von 3 bis 5 m und 1 m breit hergestellt.

In einer Lage werden sie zur horizontalen Isolierung von Grundmauern verwendet, als Zwischenisolierung für wasserdichte Kellerfußböden, für unterkellerte Höfe, Terrassen, Balkone ꝛc. zur Aufnahme von Fliesenbelag oder Terazzo; in doppelter Lage werden diese Platten zur Abdeckung von Brückengewölben ꝛc. verwendet.

Die Asphaltisolierplatten dienen auch als schützender Belag gegen Erddunst in Kellerräumen auf Ziegelpflaster oder Beton zur Aufnahme von Holzfußboden oder Linoleumbelag.

Asphaltfilzplatten der Aktiengesellschaft für Asphaltierung und Dachbedeckung vormals Johannes Jeserich in Berlin SO., Rungestraße 18a

haben sich vermöge der ihnen eigenen Elastizität und Zähigkeit bei zahlreichen Ausführungen bewährt.

Dieselben werden aus 4 bis 5 mm starkem in der Struktur langfaserigem Filzstoffe, der mit Asphaltmasse imprägniert und dadurch gegen Fäulnis und Verrottung gesichert ist, gefertigt. Die Platten werden in Längen von 3 bis 5 m geschnitten, zu beiden Seiten mit heißflüssiger, nach dem Erkalten elastisch bleibender Asphaltmasse dicht und gleichmäßig stark überstrichen und

Digitized by Google

hierbei mit Kies oder Sand von gleichmäßiger etwa Graupenkorngröße dicht bestreut.

Die so fertig gestellten Asphaltfilzplatten haben eine Stärke von 0,8 bis 1 cm und werden in einfachen und doppelten Lagen verwendet.

Das Verlegen derselben in einfacher Lage auf der abzudeckenden Fläche geschieht durch Aufkleben mittels Asphaltmasse mit Längs- und Querüberdeckungen der einzelnen Bahnen. Die Ueberdeckungen werden ebenfalls mit Asphaltmasse bestrichen, zur Erzielung festen und dichten Aufeinanderklebens mit Holzhämmern angeklopft und die Nahtfugen mit derselben Masse gut deckend überstrichen.

Die so fertig überdeckte Fläche erhält je nach dem Zwecke (bei Brückenabdeckungen auf alle Fälle) noch einen Anstrich mit heißem Teer, dem Asphaltmasse zugesetzt wird, und eine Ueberstreuung von feinem Kies oder scharfem Sande.

Behufs Ausführung doppelter Asphaltfilzplatten-Abdeckungen auf Eisenbahnbrücken mit wenig Beschüttung oder Festungsbauteilen, wobei eine größere Inanspruchnahme der Isolierungen auf Zug in Frage kommt, werden die einzelnen Platten nur je einseitig bestrichen und mit Kies oder Sand bestreut. Die rohen, d. h. unbestrichenen Seiten kommen aufeinander zu liegen und werden mittels eines starken Zwischenstrichs von heißer Asphaltmasse dicht aufeinander geklebt.

Dabei kommen Längs- und Querfugen genau in Verband, d. h. so zu liegen, daß namentlich die Längsfugen der oberen Lage genau in die Mitte zwischen die Fugen der unteren Lage treffen, wodurch die nicht zu vermeidenden wulstartigen Fugenverstärkungen ausgeglichen und eine vermehrte Sicherheit der Abdeckung erzielt wird.

Die Gesamtstärke beträgt bei so hergestellter doppelter Filzplattenabdeckung durchschnittlich ca. 2 cm.

Asphaltisolierplatten von Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde.

Die Asphaltplatten sind nach Angaben der Fabrik von Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde von genannter Firma im Jahre 1855 erfunden und seitdem vervollkommnet worden. Sie bestehen aus Asphaltschichten mit einer langfaserigen Einlage, welche die Biegsamkeit, sowie die Widerstandsfähigkeit gegen das Zerreißen sehr vermehrt.

Der Asphalt allein, und auch mit Sand und Kies vermischt, ist keineswegs sehr biegsam und zähe, sondern bricht und zerreißt sehr leicht. Durch eine langfaserige Einlage erhalten nun die Asphaltplatten außer der Eigenschaft der Wasserdichtigkeit und Fäulniswidrigkeit noch die der Biegsamkeit und Zähigkeit.

Die Asphaltplatten können sowohl zur Isolierung des oberen Mauerwerks von dem Fundamentmauerwerk, als auch zum Schutz horizontaler und vertikaler Mauerflächen, sowie endlich zur Isolierung eines ganzen Bauwerks vom Untergrunde verwendet werden.

In der Regel werden die Asphaltplatten bei 81 cm Breite 3 m lang gearbeitet, sind 7 bis 13 mm stark und kommen entweder lose auf Rundhölzer aufgerollt, oder flach aufeinander gelegt zur Versendung, wobei sie durch eine Lage Papier oder Sand voneinander isoliert werden. Jede Be-

Digitized by Google

lastung derartig gelagerter Platten durch irgend welche andere Materialien muß unbedingt vermieden werden. Ueberhaupt ist es wünschenswert, die Asphaltplatten möglichst kurze Zeit vor der Verwendung anfertigen zu lassen, da sie der jeweiligen Temperatur angemessen etwas härter oder weicher hergestellt werden.

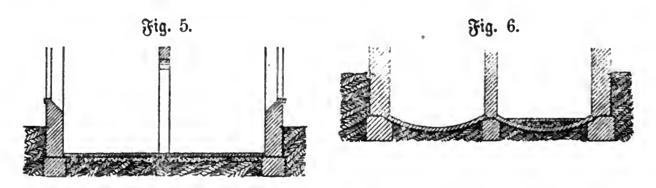
Sind gerollte Platten bei kalter Witterung erstarrt und steif geworden, so dürfen sie, um das Entstehen von Brüchen zu vermeiden, nicht ohne weiteres aufgerollt werden, sondern müssen erst auf der Verwendungsstelle an einem Feuer gelinde erwärmt werden, bis sie sich mit Leichtigkeit aufrollen und verlegen lassen.

Das Verlegen selbst geschieht in der Weise, daß die einzelnen Platten auf die von Unebenheiten möglichst befreite, abzudeckende Fläche gebracht werden, so daß sich ihre Ränder 7 bis 8 cm weit überdecken, und werden diese mittels erhitzten dazwischen gestrichenen Asphaltkittes fest aneinander geklebt. Nachdem die Naht dann nochmals mit diesem Asphaltkitt überstrichen worden ist, kann schließlich noch die ganze Oberfläche der Plattenabdeckung mit einer Mischung von Asphalt und Steinkohlenteer in dünner Schicht überzogen werden.

Wesentlich erleichtert wird das Verlegen der Asphaltplatten durch ihre Biegsamkeit, welche durch gelindes Anwärmen noch bedeutend erhöht werden kann, und vermöge derer sie mit Leichtigkeit über die verschiedenartigst gestalteten Flächen gespannt werden können.

Mittels der Asphaltplatten ist der Schutz und der Abschluß der Bauwerke gegen aufsteigende und von der Seite eindringende Feuchtigkeit wesentlich erleichtert und aufs vollkommenste zu erreichen, was nicht nur für die Gebäude selbst, sondern auch für die Gesundheit ihrer Bewohner von größtem Einfluß ist.

Wenn es sich um die Sicherung von Gebäuden mit Kellern ꝛc. gegen aufsteigende und von der Seite her eindringende Feuchtigkeit handelt, so empfiehlt sich eine Isolierschicht über den Fundamentmauern und unter den Kellerfußböden in der ganzen Ausdehnung der Umfassungsmauern, *also nicht nur die Abdeckung der Mauern, sondern auch der zwischen denselben unter den einzelnen Wohn- bezw. Wirtschaftsräumen vorhandenen Erdausfüllung*, Fig. 5.


Fig. 5. Fig. 6.

Ist aufsteigendes Grundwasser zu fürchten, so müssen diese Erdausfüllungen außerdem über der Isolierschicht mit umgekehrten Gewölben bezw. mit umgekehrt gewölbtem Pflaster abgeschlossen werden, Fig. 6.

Eine solche kontinuierliche und vollständige Isolierung schützt die Fußböden ebensowohl als die Mauern gegen Feuchtigkeit und hält auch Ungeziefer fern. Die Arbeit muß von durchaus zuverlässigen Arbeitern ausgeführt

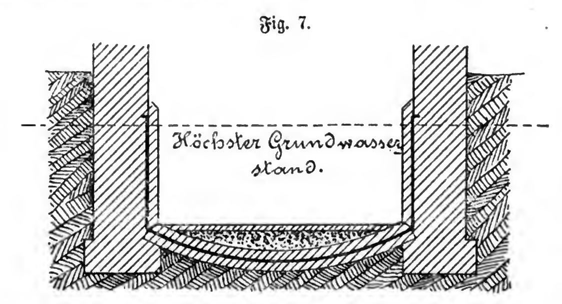
Digitized by Google

werden, weil die kleinste Undichtigkeit dem Eindringen des Wassers Gelegenheit gibt.

Auch bei bereits bestehenden, an Feuchtigkeit oder Zufluß von Grundwasser leidenden Kelleranlagen läßt sich mit den Asphaltplatten der Firma Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde Abhilfe schaffen.

Um einen Keller gegen aufsteigendes Grundwasser zu schützen, spanne man zwischen dessen Mauern umgekehrte Gewölbe ein; auf diesen erfolgt die Verlegung des wasserdichten Plattenmantels, welcher sich an den lotrechten Wänden bis über die Linie des höchsten Grundwasserstandes fortsetzt und mittels einer genügenden Mauersteinverblendung, bestehend aus einem zweiten umgekehrten Gewölbe und einer senkrechten Vormauerung, gegen den Wasserdruck widerstandsfähig gemacht wird. Fig. 7.

Fig. 7.



Das untere Gewölbe dient hier hauptsächlich zum sicheren Auflager für die Platten, sowie zur Verringerung des Wasserzuflusses während der Arbeitsausführung, welche womöglich bei niedrigstem Grundwasserstande vorzunehmen ist.

Die vertikalen äußeren Mauerflächen sind ebenfalls entweder durch Asphaltplatten oder Asphaltmörtelputz, und wenn nicht zu starker Wasserandrang zu befürchten ist, nötigenfalls sogar durch einen Ueberzug von heißem Teer und Asphalt bis über den Bereich des von der Dachtraufe aufspritzenden Wassers zu schützen. Da dieser Ueberzug an den Stellen, wo er zu tage tritt, einer Verletzung sehr leicht ausgesetzt ist, so empfiehlt sich in den Fällen, wo eine solche Verletzung zu befürchten ist, die Ausführung dieses Teiles der Umfassungsmauern in Granit, Basalt, Klinkern in hydraulischem Mörtel.

Bei einer Isolierung auch dieser Stellen durch Asphaltplatten müssen dieselben gegen äußere Beschädigungen durch eine $^1/_2$ Stein starke Aufmauerung oder durch ein Ueberputzen mit Zementmörtel, im Innern der Gebäude auch wohl durch einen Holzbelag geschützt werden.

Ueberall, wo die Isolierung senkrechter Flächen ausgeführt wird, ist darauf zu achten, daß dieselben vorher getrocknet, und bei Asphaltmörtel wie Asphaltanstrich unbedingt auch erwärmt werden, weil sonst ein sicheres Anhaften des Asphalts nicht zu erreichen ist.

Da, wo der Baugrund nicht gerade besonders feucht ist und bei Einebnung desselben eine glatte Oberfläche zu erzielen ist, ist auch die Her-

Digitized by Google

stellung einer Isolierschicht durch gut mit Teer überzogene Steinpappe in allen den Fällen zulässig, wo die Last des auf den Grundmauern zu errichtenden Gebäudes eine wesentliche Kompression der tragenden Erdschichten und mit dieser ein Zerreißen der isolierenden Schicht nicht befürchten läßt; jedoch ist auch hier die Anwendung wirklicher Asphaltplatten der größeren Sicherheit wegen vorzuziehen.

Gebäude, in denen sich Ziegelöfen, Kalköfen, Kesselhäuser ꝛc. befinden, in denen also das Mauerwerk stark erhitzt wird, hat die Firma Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde dadurch gegen aufsteigende Feuchtigkeit zu schützen gesucht, daß eine Isolierung des ganzen Bauwerkes mittels Asphaltplatten in nachstehender Weise hergestellt wurde.

Der Untergrund wird geebnet, dann werden die Asphaltplatten in dichtem kontinuierlichem Verbande auf diesem ausgelegt und mit einem Ueberzuge von Wasserglas versehen, um die Verflüchtigung der öligen Bestandteile durch die von oben einwirkende Hitze zu erschweren. Demnächst kommt eine Lage von Sand und auf dieser werden die Fundamente des Bauwerks angelegt, nachdem der Sand unter den Mauern selbst möglichst fest angestampft ist. Auf diese Weise kommen die Platten kühl zu liegen, was bei Feuerungsanlagen besonders wichtig ist, weil diese das Herdmauerwerk bis in das Fundament hinein erwärmen und hygroskopisch machen. Daß eine vollkommene Isolierung durch Ersparnis an Brennstoff, der sonst zur Verdampfung der eindringenden Feuchtigkeit aufgewendet werden muß, von wesentlichem Nutzen ist und sich schon dadurch in kurzer Zeit bezahlt macht, liegt auf der Hand.

Diese Isolierung ist durch das Patent, welches Baurat Hoffmann, der Mitinhaber der Firma Büsscher & Hoffmann in Gemeinschaft mit Baurat Licht auf die von ersterem erfundenen Ringöfen im Jahre 1858 erhielt, zuerst bekannt geworden. Selbst wenn die nach unten einwirkende Hitze mit der Zeit eine Verflüchtigung der öligen Bestandteile der Isolierung, also gewissermaßen eine Verkohlung der Asphaltplatten herbeiführen sollte, so geht die isolierende Eigenschaft derselben doch noch nicht verloren, wie das die Erfahrung an verschiedenen, nach langem Gebrauch aufgegrabenen Ringöfen ergeben hat.

Die Asphaltplatten der Firma Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde werden auch zweckmäßig zur Isolierung der Fundamentmauern von Gebäuden verwendet, anstatt der früher üblichen durch gewöhnlichen Asphaltschlag hergestellten Isolierschicht. Die Platten werden hierbei in Längen von 81 cm und in den Breiten fabriziert, welche den einzelnen vorher genau anzugebenden Mauerstärken entsprechen; sobald das Mauerwerk gefugt werden soll, empfiehlt es sich, die Platten etwa 2 cm schmäler zu verlegen. Die Platten werden einfach derartig auf die Mauern gelegt, daß sich die Enden ca. 5 cm überdecken. Die Ueberdeckung braucht hierbei nicht noch durch dazwischen gestrichenen heißen Asphalt besonders gedichtet zu werden, da schon der bedeutende Druck der über ihnen aufgeführten Mauern eine innige Verbindung der übereinander liegenden Plattenenden bewirkt.

Diese Isolierungsweise bietet den Vorteil, daß die Isolierung in jedem Augenblicke und ohne jede weitere Vorbereitung durch die Maurer selbst schnell bewirkt werden kann, so daß die lästige Unterbrechung der Maurerarbeiten gänzlich in Wegfall kommt. Außerdem ist diese Isolierung besser und billiger als der Asphaltestrich, welcher oft blasig und undicht wird,

Digitized by Google

während die Platten absolut undurchdringlich sind und auch dann noch eine wirksame Isolierung gewähren, wenn sich einzelne Gebäudeteile setzen, da sie vermöge ihrer Biegsamkeit und Dehnbarkeit den Bewegungen des Mauerwerks zu folgen vermögen, ohne ihre Kontinuität zu verlieren. (Vergl. Mitteilungen über die wasserdichten Baumaterialien der Fabrik von Büscher & Hoffmann, Bahnhof Eberswalde, 10. Auflage, 1892, S. 59 bis 85.)

Asphaltisolierplatten von Hoppe & Roehming in Halle a/S.

Das renommierte Asphaltwerk von Hoppe & Roehming in Halle a/S. stellt Asphaltplatten in zwei Sorten her, 1. Qualität I mit Filzeinlage, 2. Qualität II mit Asphaltpappeinlage. Für Fundamentmauern werden dieselben aus Billigkeitsgründen zumeist in Qualität II zu 1 m Länge (in Qualität I 81 cm lang) und auf Wunsch in der Breite der vorher anzugebenden bezw. aus eingesandten Grundrißskizzen zu ersehenden Mauerstärken geliefert und direkt von den Maurern ohne Klebemittel mit 3 bis 5 cm Ueberdeckung an den Stößen verlegt, welche alsdann durch den Druck der Uebermauerung eine vollständig sichere Verbindung erfahren. Diese Asphaltplatten haben den Vorteil, daß das bei Gußasphaltschichten öfter eintretende lästige Ausquellen der Asphaltmasse infolge von Druck oder Wärme ausgeschlossen wird.

Zur Isolierung von Fußböden resp. Zwischendecken, Souterrainräumen, Giebelmauern ꝛc. gegen Grundluft und Erdfeuchtigkeit werden Platten I. Qualität 3 m lang und 0,81 m breit, II. Qualität 3 m lang und 1 m breit geliefert und durch das Asphaltklebemittel in den Stößen miteinander verbunden bezw. an senkrechten Mauerflächen mittels Klebeasphalt befestigt.

Die genannte Fabrik von Hoppe & Roehming in Halle a/S. fertigt auch Asphaltplatten zur Isolierung von Fußböden, Zwischendecken ꝛc. gegen Nässe bezw. Tagewasser in zwei Sorten, 1. Qualität I mit einfacher Filzeinlage, 2. Qualität I mit doppelter Filzeinlage. Diese Asphaltplatten bestehen aus Asphaltschichten in Verbindung mit einer äußerst zähen, langfaserigen, imprägnierten Einlage, welche gegen Zerreißen außerordentlich widerstandsfähig und dabei zugleich sehr dehnbar ist. Die Platten erhalten 7 bis 8 cm breite Falze; die einzelnen Platten werden untereinander in Verband gebracht und mittels eines Gemisches von Klebeasphalt und präpariertem Asphaltteer die Falze übereinander geklebt, alsdann reichlich dichtend mit derselben Masse überstrichen und bilden so einen kontinuierlichen von der Unterlage gänzlich unabhängigen Schutzmantel, der ohne Schaden bedeutende Erschütterungen und Ausreckungen auszuhalten vermag.

Nach dem Prüfungsattest der Königl. Prüfungsstation für Baumaterialien zu Berlin-Charlottenburg zeigten die Asphaltplatten der Firma Hoppe & Roehming in Halle a/S. eine mittlere Dehnbarkeit von 55,4 bis 67,7 Prozent, in einem einzelnen Falle sogar 87 Prozent, welche Resultate als hervorragende zu bezeichnen sind und ermöglichen, daß die Isolierung bei eintretenden Bewegungen des überdeckten Mauerkörpers intakt bleibt.

Digitized by Google

Asphaltisoliersteine und neutraler Isolierasphalt des Asphaltwerkes von Hoppe & Roehming in Halle a/S.

Die äußere vertikale Mauerdichtung kann auch durch eine Ein- oder Vorblendung der Asphaltisolier-Hohlsteine obengenannter Firma oder durch einen Verputz mit neutralem Isolierasphalt derselben Fabrik erzielt werden, welche Konstruktion namentlich gegen stark lastende, in ihrer Lage veränderliche Erdanschüttungen und Berglehnen anzuraten ist.

Die Asphaltisoliersteine werden im preußischen Normalformat als Voll- und Hohlsteine und letztere noch in Teilung als Kopf- und Riemstücke hergestellt. Dieselben sind ein unter hohem Hitzegrade und starkem Drucke versetztes, eigenartig gemischtes Steinmaterial, welches absolut wasserdicht und gegen Temperaturwechsel sehr wenig empfindlich ist.

Der neutrale Isolierasphalt von Hoppe & Roehming in Halle a/S. vereinigt genau dieselben Eigenschaften in sich, wird analog dem eigentlichen Asphalt-Mastix (bituminöser kohlensaurer Kalk) unter reinem Sandzusatz in Kesseln zu Brei gekocht verarbeitet und nur in festen Broten mit dem Stempel der Asphaltfabrik Hoppe & Roehming in Halle a/S. versendet. Der Isolierasphalt kann bei Veränderungen der Bauanlage jederzeit neu eingekocht und wieder verwendet werden, behält sonach stets seinen Bauwert, was keiner der üblichen Baumörtel erfüllt.

Während der gewöhnliche Asphalt erfahrungsgemäß durch Alkohol, Aether, Aetzlaugen, Petroleum, Terpentinöl, Leinöl und andere ätherische und fette Oele und gleich wie der Zement durch stärkere Säuren, Säuredämpfe, Chlor &c. angegriffen bezw. zerstört wird, zeigt der neutrale Isolierasphalt gegen diese Angriffe (konzentrierte Schwefelsäure ausgenommen) ein günstiges neutrales Verhalten. In seiner außerordentlich hohen Zug- und Druckfestigkeit und starken Bindekraft an Bausteine, Holz &c. läßt der Isolierasphalt den natürlichen Asphalt-Mastix, namentlich in Bezug auf die letzterem nur verschwindend eigene Bindekraft, weit hinter sich und ist fast dem Zementmörtel gleichzustellen, welchen der Isolierasphalt wiederum durch eine ihm innewohnende, sehr schätzbare Elastizität und durch das sofort nach seinem Erkalten eintretende Abbinden übertrifft. Der aus Isolierasphalt mit Sandvermischung gewonnene Mörtel kann je nach den gestellten Ansprüchen weicher, oder härter hergestellt werden und bindet als nicht geglätteter Mauerputz mit Kalk-, Gips- und Zementmörtel-Ueberzug völlig ab. Zum Putzen wird der weichere, zum Mauern der härtere Isolierasphalt verwendet. Infolge seiner Bereitungsweise ist die Verwendung desselben bei stärkstem Froste unbedenklich, während Zement schon bei geringen Kältegraden unbrauchbar wird.

Angestellte Versuche über die Zug- und Druckfestigkeit von Belägen aus Stampf-, Guß- und Isolierasphalt haben nachstehende Resultate ergeben, denen wir noch die erzielten Momente über das Eindringen einer viereckig pyramidal auslaufenden Eisennadel (Vicatsche Nadel) als Wertmesser für den Gehalt leichtflüchtiger Oele, sowie vergleichsweise die Zug- und Druckfestigkeit von Portland-Zementmörtel anreihen.

Digitized by Google

Laufende Nummer	Art der Belagsdecke	Druckfestigkeit bei 8° C. pro Quadratzentimeter	Zugfestigkeit bei 8° C. pro Quadratzentimeter	Eindringen der Vicatschen Nadel bei 27° C. und 30 kg Belastung
1	Stampfasphalt einer befahrenen Straße . .	ca. 95 kg	29—30 kg	6—7 mm
2	Gußasphalt eines alten Trottoirs	„ 65 „	ca. 25 „	5—6 „
3	Neutraler Isolierasphalt	„ 145 „	„ 29 „	1—2 „
4	Portland-Zementmörtel in Mischung 1 : 3 .	ca. 160—200 kg	ca. 16–20 kg	—

Die mit Asphaltisoliersteinen und neutralem Isolierasphalt hergestellten Mauerkörper, Pflasterungen, Estriche 2c. sind demnach äußerst fest, absolut wasserdicht, werden durch laugende, faulende, säurende und verwandte Stoffe — auch Oele — nicht angegriffen, sind gegen Temperaturwechsel sehr wenig empfindlich und verdrängen den gegen diese Einwirkungen bekanntermaßen bisher nur wenig oder gar nicht widerstandsfähigen hygroskopischen Zement. Als weitere Vorzüge seien noch erwähnt: rascheste Herstellung gesunder und trockner Räume, Reinlichkeit und Schutz gegen Ungeziefer, Isolierung gegen Kälte, Schalldämpfung und Geruchlosigkeit. Nur beschränkt sich speziell die Anwendung des neutralen Isolierasphalt wegen relativer Wärmeempfindlichkeit auf unterirdische und gegen hohe Temperaturgrade geschützte oberirdische Anlagen.

Aus dem vielseitigen Anwendungsgebiete beider Materialien seien nachfolgende Fälle angeführt:

1. Wasser- und Säurebassins für Eisenhüttenwerke zum Reduzieren von Eisen (Säurebad), Salzsäure-Kondensationstürme, Chlorentwickler 2c. in chemischen Fabriken, Bleichbehälter, Senk-, Dünger-, Abort- und Teergruben, Petroleumbehälter, Getreide- und Fruchtkeller 2c. 2c.

2. Kellerdichtung gegen Grundwasser. Die Abhaltung des Grundwassers wird hier durch kessel- resp. gefäßartige Einschaltung einer wasserdichten Wandung aus Asphaltisoliersteinen in Isolierasphalt bezw. mit einem starken Verputz mit Isolierasphalt erzielt und der hydrostatische Auftrieb durch einen verkehrten Erdbogen paralysiert; dem Wasserdrucke kann auch durch einen verkehrten Monierboden, oder auch je nach verfügbarer Raumhöhe durch belastende Aufschüttungsmaterialien oberhalb einer horizontal eingelegten Isoliersohle begegnet werden. Gegen das Brechen bezw. Setzen der Erdbogen nach dem Zurückgehen des Hochwassers dienen kleine Scheitelfundamente. Angesichts dieser sehr vorsichtig zu betreibenden Ausführungen ist es Grundsatz der Firma Hoppe & Roehming, dieselben nur, soweit es geht, im Trocknen vorzunehmen, weil dies die beste Gewähr für ein gutes Gelingen bietet und die Pumparbeiten die Herstellungskosten gewöhnlich nicht verteuern.

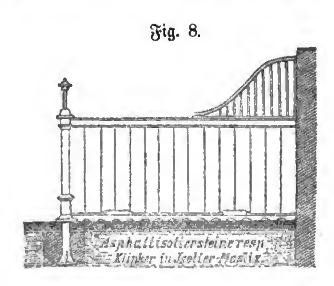
3. Holzparkett in Isolierasphalt. Hierüber ist das Wichtigste bereits im dritten Abschnitt: Verwendung des Asphalts zu Fußbodenbelägen auf S. 62 mitgeteilt worden. (Vergl. Fig. 1 und 2.)

Digitized by Google

4. Dunstdichte, tropfsichere Fabrik- und Stalldecken, vermittelst Isolier- bezw. Korkasphalt, welcher gegen Temperatureinflüsse große Unempfindlichkeit zeigt.

5. Absolut wasserdichte Sandstein-, Granitstein- (Brauereien in Nürnberg), Thon-, Mettlacher-, Mosaik- ꝛc. -Plattenbeläge in bindekräftigem Isolierasphalt für flache Dächer, Terrassen, Höfe, Küchen, Wasch- und Schlachthäuser, (1891: rot. 2600 qm Mettlacher Fußboden und Muldensteiner Klinker ꝛc. im Schlachthausneubau zu Nürnberg verlegt), Brauereien, Webereien, Zuckerfabriken, chemische Fabriken ꝛc.

Fig. 8.



6. Viehstallfußböden aus Asphaltisolier- bezw. Klinkersteinen in Isolierasphalt (vergl. nebenstehendes Pferdestallprofil in Fig. 8) erfüllen alle an ihre Herstellung zu knüpfenden Bedingungen der Reinlichkeit, Trockenheit, Rauheit der Oberfläche, Bodenhärte, absoluten Undurchlässigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Urin- und Fäkalstoffe und Terrainfeuchtigkeit, schlechten Wärmeleitung, Geruchlosigkeit, des Schutzes vor Durchseuchung des umgebenden Erdreiches und Festhalten der Abgangs- resp. Dungstoffe. (Große Pferdestallungen der Centralfeuerwache in Nürnberg ꝛc. ꝛc.)

7. Feuchtigkeitsdichte Pflastersohlen aus Asphaltisoliersteinen unter Holzfußböden, Ringöfen, Silos, Pulvermagazinen ꝛc.

8. Wand- resp. Mauer- und Deckenverputz mit öl- und säurefestem Isolierasphalt gegen Feuchtigkeits-, Nässe-, Salpeter- ꝛc. Ausschlag in Wasch- und Badeanstalten, chemischen Fabriken, Laboratorien, Eisenhütten (Säurebassins) und überall da, wo durch scharfe resp. chemische Dünste Flüssigkeiten ꝛc. Gefahren für Wände und Decken entstehen können. Die mit Isolierasphalt verkleideten Flächen können alsdann mit jedem Zement-, Gips- oder Kalkputz dauerhaft überzogen werden.

9. Mauerverblendungen mit Asphaltisolier-Hohlsteinen resp. Isolierasphalt gegen Wetterseiten, feuchte Berglehnen und Erdanschüttungen.

10. Oel- und säuredichte Estriche aus neutralem Isolierasphalt in Laboratorien, Operationssälen, Maschinensälen, Spinnereien, Webereien, Zuckerfabriken ꝛc.

11. Wetterbeständige Abdeckung von Mauerkronen mit Asphaltisoliersteinen bezw. den von Hoppe & Roehming ebenfalls hergestellten imprägnierten Dachsteinen wie Biberschwänze und Firstziegel.

12. Säure- und wasserdicht imprägnierte Röhren von feuerfestem Thon.

13. Holzpflaster in Isolierasphalt auf Betonlagen verlegt.

Digitized by Google

A. Siebels Patent-Asphalt-Blei-Isolierungen

bestehen aus einer Bleieinlage zwischen zwei Asphaltschutzschichten und dienen zur Isolierung von Grundmauern gegen das Aufsteigen der Feuchtigkeit, zum Abdecken von Gewölben, Brücken ꝛc.

Je nach dem Verwendungszwecke wird die Bleieinlage 1fach, $1^{1}/_{2}$fach, 2fach, 3fach oder noch stärker genommen.

Die Bauartikelfabrik von A. Siebel in Düsseldorf fertigt diese Patent-Asphalt-Blei-Isolierungen in Rollen von 20 m Länge und den verschiedenen Mauerbreiten. Auf dem Bau werden diese Rollen einfach abgewickelt und die Stöße 2 bis 5 cm übereinander gelegt; durch den Druck des Mauerwerks werden die Enden vollständig zusammengepreßt.

Die 1 m breiten Rollen werden nur 15 m lang geliefert, weil sie sonst zu schwer zu hantieren sein würden. 1 qm 1fach wiegt ca. 6 kg.

Für im Grundwasser liegende Keller wendet man die Patent-Asphalt-Blei-Isolierungen mit $1^{1}/_{2}$, 2- und 3fach stärkeren Bleieinlagen in Rollen von 15 m Länge und 1 m Breite = 15 qm an. Nur die Rollen mit $1^{1}/_{2}$facher und stärkerer Bleieinlage sind mit offenen Rändern zum Ineinanderkleben der Stöße mittels Holzzement präpariert.

Die Patent-Asphalt-Blei-Isolierung wurde 1888 von A. Siebel in Düsseldorf erfunden und durch die deutschen Reichspatente Nr. 43349 und 45509, sowie viele Auslandspatente geschützt. Das verhältnismäßig billige dünne Blei, welches ebenso wenig fault, verwittert, verrostet oder porös wird, wie das kostspielige dicke Blei, wird durch die beiderseitige Umhüllung mit Asphaltschutzschichten nicht nur vor Beschädigungen beim Transport oder im Bauwerk geschützt, sondern dem schweren Blei überlegen gemacht. Infolge der drei Lagen hat man dreifache Sicherheit gegen das Durchdringen von Feuchtigkeit. Da die Rollen 20 m lang sind, so hat man nur einen geringen Ueberdeckungsverlust. Da kein Brüchigwerden oder Verwittern entsteht, so können die Rollen lange aufbewahrt werden.

A. Siebels Patent-Asphalt-Blei-Isolierungen können verwendet werden zu: Grund- und Giebelmauern, Kellersohlen, Terrassen, Veranden, Abdeckung von Gewölben, zu Wasserreservoirs, zur Isolierung über, unter oder zwischen Betonarbeiten, zur vollständigen Auskleidung feuchter Keller, Abdeckung von Wein-, Bier- und Eiskellern ꝛc., senkrechte Isolierung feuchter Wände, nachträgliche Isolierung alter feuchter Häuser mit Durchsägen des Mauerwerks, Unterlage unter Fußböden zum Schutze darunter befindlicher Holzdecken oder Stuckplafonds, Fußbodenbelag von Viehkäfigen, zu Dachdeckungen, Dachrinnen zwischen Scheddächern, Dichtungsstreifen zwischen Fenstern und Mauerwerk ꝛc. ꝛc.

Die Patent-Asphalt-Blei-Isolierung kann wagerecht, senkrecht und in jeder schrägen Richtung angebracht werden.

Auf Wunsch werden fast alle Längen und Breiten geliefert. Die Rollen lassen sich leicht schneiden, biegen, löten, offen halten, ineinanderschieben und kleben. Sollte aus besonderen Gründen eine noch größere Sicherheit gegen äußere Beschädigung erwünscht sein, so kann man die Isolierung durch einseitiges oder beiderseitiges Belegen mit imprägnierter Jute oder guter Dachpappe ꝛc. beliebig verstärken.

Digitized by Google

Zur Trockenlegung feuchter Innenwände mit A. Siebels Patent-Asphalt-Blei-Isolierung ist es zunächst nötig, den mürben Putz rc. gänzlich herunter zu kratzen, die Wand mit Stahldrahtbürsten zu reinigen und dann womöglich etwas austrocknen zu lassen. Die Anbringung der Isolierrollen erfolgt am besten durch Aufhängen oberhalb der feuchten Stellen und Befestigen mit Lättchen und Spalierhaken. Bei hochgradiger Feuchtigkeit muß 1 ½ fache oder stärkere Blei-Isolierung genommen und an den Rändern ineinander geklebt werden; sonst genügt die 1 fache Blei-Isolierung mit 5 bis 10 cm Ueberdeckung und einfacher Aufeinanderklebung der Ränder. In letzterem Falle kann auch des besseren Haltens wegen die Isolierung hin und wieder mit einem Pappnagel angeheftet werden. Ein Anstrich mit A. Siebels Stabilteer ist gut, aber nicht unbedingt erforderlich. Ueber die Isolierung wird dann beliebiges, möglichst verzinktes Drahtgeflecht gespannt und hierüber geputzt.

Trockenlegung feuchter Außenwände mit A. Siebels Patent-Asphalt-Blei-Isolierung.

Außer der wagerechten Isolierung in der Mauer ist auf der Außenseite eine senkrechte Abdeckung nötig, welche man oben und unten etwa 12 cm tief in die Lagerfuge des Mauerwerks einbinden läßt. Beim Nachfüllen der Erde ist darauf zu sehen, daß dieselbe in kleineren Partien festgestampft wird und daß keine Steine die Isolierung beschädigen.

Mauerabdeckung. Bei allen freistehenden Mauern empfiehlt es sich, unter der obersten Rollschicht eine Lage Patent-Blei-Isolierung einzulegen, um das sonst trotz der Zementabdeckung unvermeidliche Verwittern des Mauerwerks zu verhüten. Bei alten Mauern kann man auch die oberste Lage selbst abdecken; besonders ist dies bei den Patentbleidächern zu empfehlen, wo dann das Bedachungsmaterial ohne Unterbrechung durchgeht.

Verwendung von englischem Patentasphaltfilz von D. Anderson & Son, Limited, in Belfast an Stelle der sogenannten Asphaltplatten mit Filzeinlage.

Die Asphaltplatten mit Filzeinlage bestehen aus Asphaltfilz, welcher auf beiden Seiten mit einem Gemenge aus Teer, Pech und Schlämmkreide überzogen und mit scharfem, grobkörnigen Kies bestreut ist. Durch diesen Ueberzug nebst Kiesbestreuung erhalten die 1 bis 1,3 cm dicken Asphaltplatten ein Gewicht von 12,5 bis 15 kg pro Quadratmeter; der Asphaltfilz wiegt dagegen nur 2,4 kg pro Quadratmeter.

Um das Zusammenkleben der Asphaltplatten beim Transport zu vermeiden, muß zwischen sämtliche Platten eine dicke Schicht feuchten Sandes gebracht werden. Kommen die Asphaltplatten auf der Baustelle nicht sofort zur Verwendung, so müssen diese auch hier wieder durch nassen Sand getrennt werden, um deren Zusammenkleben zu verhüten.

Die Firma C. Tornau, Nachf. E. Bürdorff in Hohenfinow, Dachpappen-, Asphaltpappen- und Holzzementfabrik, hat sich nun die Aufgabe gestellt, die Unannehmlichkeiten, welche sich aus dem Transport der zwischenliegenden Kieslagen u. s. w. ergeben, durch Verwendung von englischem Asphaltfilz an Stelle der Asphaltplatten zu beseitigen. Zuerst wurden bei



Digitized by Google

Kellereiabdeckungen halbe Asphaltplatten, d. h. solche, deren eine Seite nur mit einem Ueberzug und mit Kies bestreut war, mit großem Erfolge benutzt. An Stelle des aus Teer, Pech und Schlämmkreide hergestellten Ueberzuges hat die genannte Firma nach umfassenden Versuchen einen Klebestoff aus gereinigtem Trinidad-Asphalt, Trinidad-Goudron, amerikanischem Harz, Teer u. s. w. zusammengestellt, mit welchem, unter einem bestimmten Zusatz von Steinkohlenteer, der englische Patentasphaltfilz auf der Baustelle nur auf der oberen Seite recht fett und dick bestrichen und hierauf sofort mit möglichst scharfem, trockenem Sande stark abgesandet wird. Hieran schließt sich die Beschüttung des Kellers, der Brücke, des Tunnels u. s. w. mit Sand, Kies oder einem anderen Füllmaterial.

Die untere Seite des Asphaltfilzes wird ohne jeden Anstrich direkt auf das Mauerwerk gelegt. Die Verbindung der einzelnen Platten geschieht mit demselben Klebstoff und ist sehr widerstandsfähig. Sind an einzelnen Stellen starke Setzungen des Mauerwerks zu befürchten, so legt man zwei Lagen Asphaltfilz übereinander, welche mit dem Klebstoff zusammengeklebt sind.

Der Patentasphaltfilz hat vor den Asphaltplatten noch den großen Vorteil voraus, daß zu dessen Verlegung ein geschultes Arbeiterpersonal nicht erforderlich ist, sondern jeder Dachdecker oder Maurer die Abdeckung bequem herstellen kann.

Außerdem stellt sich die Verwendung des Asphaltfilzes bedeutend billiger als die der Asphaltplatten. Der englische Patentasphaltfilz wird in Rollen von 23 m Länge und 81 cm Breite versandt und müssen die Rollen beim Transport aufrecht nebeneinander gestellt und, falls dieselben nicht sofort zur Verwendung kommen, in einem trockenen Raume aufbewahrt werden. Bei der Verlegung werden die Asphaltfilzrollen aufgerollt und die abzudeckenden Flächen damit bedeckt. Bei kühler Temperatur oder großer Steifheit des Filzes werden die Rollen über gelindem Kohlen- oder Torffeuer angewärmt. Die Filzlage wird derartig aufgebracht, daß sich sämtliche Ränder der Fläche um 8 cm überdecken. Ein Arbeiter hebt darauf den überliegenden Teil der Filzplatte hoch, während ein zweiter den Rand der unteren Filzplatte mit dem heißen Klebstoff so fett bestreicht, daß der Filz keinen Klebstoff mehr aufnimmt. Jetzt werden die Ränder mit den Füßen fest zusammengetreten.

Bei vertikalen Abdeckungen läßt man die Filzplatten 6 cm tief in die Mauerfugen ein und verstreicht die letzteren sorgfältig mit Zement.

Ist die ganze abzudeckende Fläche mit dem englischen Patentasphaltfilz belegt, so werden zunächst die Stöße, dann die ganze Masse mit Klebstoff und wasserfreiem Steinkohlenteer ($^1/_4$ Klebstoff und $^3/_4$ Teer) stark bestrichen, bis der Filz keine Masse mehr aufnimmt. Die ganze Fläche wird dann mit scharfem trockenem Sande abgesandet und hierauf mit Erde beschüttet.

Die Königl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin hat drei verschiedene Asphaltfilzproben auf ihre Eigenschaften hin untersucht. Die Probe I war auf einer Seite mit Klebestoff versehen und abgesandet, Probe II doppelt geklebt und ebenfalls mit einem Ueberzug versehen und abgesandet, während Probe III aus einfachen Platten mit einem Verbindungsstoß versehen bestand, welche ebenfalls mit Klebestoff versehen und abgesandet waren. Die ersten Proben zeigten bei 60 cm Länge, 15 cm Breite und 0,55 cm Stärke eine mittlere Zugfestigkeit von 39,2 kg pro Quadratzentimeter und eine mittlere Verlängerung bei der Zerstörung von 23,7 Prozent. Was die

Digitized by Google

Wasseraufnahmefähigkeit anbetrifft, so betrug bei den einfachen Asphaltfilzplatten die Wasseraufnahme für 1 kg Plattengewicht im Mittel aus 10 Versuchen nach 12 Stunden 4,6 Prozent, nach 236 Stunden 38 Prozent. Dagegen zeigten die doppelten Asphaltfilzplatten eine mittlere Zugfestigkeit von 43,6 kg pro Quadratzentimeter und eine mittlere Verlängerung von 17,1 Prozent. Die mit einem Verbindungsstoß versehenen einfachen Platten wurden bis zur Zerstörung der Platten gezogen; bei allen vier Versuchen blieb der Stoß unversehrt und der Riß trat an anderen Stellen ein. Die zum Zerreißen erforderliche Kraft stellte sich im Mittel auf 45,4 kg pro Quadratzentimeter. Bei weiteren vier Versuchen mit einfachen Platten trat eine Zerstörung durch Zerreißen bei Zugkräften von 42,4 bis 49,6 kg pro Quadratzentimeter nicht ein. Es scheinen also nach diesen Versuchen die Patent-Asphaltfilzplatten aus der Fabrik von D. Anderson & Son, Limited, in Belfast nach der Zubereitung durch die Dachpappen-, Asphaltpappen- und Holzzementfabrik von C. Tornau, Nachf. E. Bürdorff zu Hohenfinow sich in hohem Grade zur Abdeckung von Kellergewölben, Brücken, Tunnels, Kasematten u. s. w. zu eignen. (Mitgeteilt in der Baugewerks-Zeitung 1891, S. 23.)

Asphalt-Isolierplatten aus Kieselgur und Faserstoffen

von Ernst Biernath in Charlottenburg. D. R.-P. Nr. 68965.

Zur Herstellung der Masse werden am zweckmäßigsten

70 Teile Kieselgur,
10 „ Wollfasern und
20 „ Kälberhaare

mit einer Emulsion aus Wasser und Kollodium als Binde- und Anrührmittel in Misch- oder Zerstäubungsmaschinen zu einer dünnen, flüssigen Masse verarbeitet, welche in Plattenform gegossen wird, und zwar so dünn, daß zu einer 4 mm starken Platte 50 bis 60 aufeinander gegossene Lagen gehören. Letztere werden durch einen Druck von mindestens 12 Atmosphären zusammengedrückt, während das Anmachewasser durch Erwärmen der Masse zum Verdampfen gebracht wird. Der auf diese Kieselgurplatte zu streichende Asphalt wird vorher zu Pulver zermahlen und nach Zusatz von etwas Asphaltöl bis zum Sieden erhitzt, in welchem Zustande er dann mit Bürsten auf beide Seiten der Kieselgurplatten aufgetragen wird, wobei jedesmal, wenn die Bürste abgehoben, der heiße Asphalt mit Kies von Graupenkörnergröße bestreut wird.

Wenn nun auch der Patentinhaber in erster Reihe diese Isolierplatten für das Einmieten von Kartoffeln oder Rüben vorgeschlagen hat, so lassen sich diese Platten doch auch für eine ganze Reihe anderer Konstruktionen verwenden, bei denen es sich um einen sicheren Abschluß gegen Temperaturwechsel und Feuchtigkeit handelt. Beispielsweise eignen sich dieselben als Unterlage für Heu- und Getreideschober auf dem Felde, zum Ausfüllen des Fachwerks in Scheunen u. s. w. Die Masse hält nicht nur Feuchtigkeit und Wärme ab, sondern schützt auch gegen das Eindringen von Ratten, Mäusen u. s. w. Außerdem können diese Platten auch Verwendung finden zum Bodenbelag, zu Wandbekleidungen, besonders in feuchten Kellern. (Baugewerks-Zeitung 1893, S. 761.)

Digitized by Google

Isolierung der Grundmauern gegen Erdfeuchtigkeit bei der neuen medizinischen Klinik in Halle a/S.

Abweichend von der sonst üblichen Methode, die Kellermauern gegen seitliches Eindringen von Erdfeuchtigkeit durch Aussparung von Luftisolierschichten zu sichern, ist bei der neuen medizinischen Klinik in Halle a/S. ein anderes Verfahren versucht worden. Die Luftisolierschichten haben sich bei anderen Instituten nicht überall als zuverlässig erwiesen, weil beim Aufmauern das Herabfallen von Mörtelteilen kaum zu vermeiden ist, welche die Luftisolierschicht unten stellenweise zufüllen und die Feuchtigkeit in der Gegend des Fußbodens doch nach der Innenfläche der Mauer übertragen. Da in der medizinischen Klinik die Räume des Kellergeschosses zu Wohnungen für Wärter und zu untergeordneten Krankenzimmern benutzt werden sollten, so mußte eine wirksamere Isolierung durchgeführt werden. Dieselbe wird durch Fig. 9 erläutert.

Fig. 9.

Auf dem horizontal abgeglichenen Bankett wurde an der Innenseite ein etwa 18 cm breiter Streifen mit 1,5 cm starker Asphaltschicht überzogen. Darauf wurde das Fundament bis zur Plinthe in Bruchsteinen, 13 cm schwächer als die beabsichtigte Mauerstärke, aufgeführt und die rauhe Innenfläche des Bruchsteinmauerwerks durch einen Rappputz aus Zementmörtel etwas geglättet. Nachdem dieser äußerlich trocken geworden war, wurde die ganze Innenfläche mit heißem Goudron gestrichen und gegen die noch warme und weiche Masse Dachpappe in senkrechten Bahnen mit handbreiter Ueberdeckung geklebt. Diese Dachpappe legte sich unten auf den Asphaltstreifen, wurde über den oberen Rand des Mauerwerks umgebogen und dort durch eine die ganze Bruchsteinmauer überziehende Asphaltisolierschicht gedeckt. Nachdem noch die Fugen der Dachpappe mit Holzzement und Papierstreifen verklebt waren, wurde die Isolierung mit Ziegelsteinen 12 cm stark nach innen verblendet und die Mauer über der Plinthe in der vollen Stärke weiter aufgeführt. Die Isolierung mit Dachpappe hat 1,25 Mk. für das Quadratmeter gekostet und den gehegten Erwartungen vollkommen entsprochen. (Mitgeteilt von v. Tiedemann im Centralblatt der Bauverwaltung 1882, S. 183.)

Isolierung durch Asphaltplatten bei fertigen Gebäuden.

Eine Isolierung durch Asphaltplatten wird sich bei fertigen Gebäuden nur dadurch bewirken lassen, daß die Lagerfugen in der gewünschten Höhe 2 Schichten über Kellersohle ausgestemmt und die Asphaltplatten dazwischen geschoben werden. Die Zwischenräume zwischen Oberkante Asphaltplatte und Unterkante Mauerwerk werden mit reinem Zement-

Digitized by Google

mörtel ausgefüllt bezw. ausgespritzt. Die Lagerfugen werden nicht mit einem Male ausgestemmt, sondern immer erst in Längen von 1 m, so daß zwischen zwei ausgestemmten Strecken immer noch 1 m Fuge bestehen bleibt, welche später, nachdem der Zementmörtel in den mit Asphaltplatten versehenen Fugen abgebunden hat, ausgestemmt werden. Ein geringes Sacken des Bauwerkes wird sich natürlich schwerlich vermeiden lassen. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1891, S. 1022.)

Nachträgliche Isolierung alter Bauwerke nach neuer Methode.

Von der durch viele gute Erfindungen bekannten Bauartikelfabrik von A. Siebel in Düsseldorf wurde nachstehend erläuterte Methode zur Trockenlegung feuchter Mauern eingeführt.

Statt des umständlichen Ausbrechens kleiner Stücke des Mauerwerks empfiehlt die Firma A. Siebel in Düsseldorf das Durchsägen der Mauerfugen mittels einer kräftigen, eventuell von beiden Seiten zu handhabenden Baumsäge, deren Zähne auf einen Schnitt von ca. 8 mm geschränkt sind. Um die Säge, welche eventuell an einem Ende einen abschraubbaren Griff hat, einzuführen, wird ein Stein ausgebrochen oder der nötige Raum ausgebohrt. Mit der Säge wird dann stark 1 m voran gesägt und in die Lücke eine patentierte Bleiisolierplatte, bestehend aus einer Bleieinlage zwischen zwei Asphaltschutzschichten, eingeschoben. Diese Isolierplatte hat 1 m Länge und die Breite der betreffenden Mauer.

Nun legt man einen dünnen, etwa 2,5 cm breiten Blechstreifen, am besten mit aufgebogenen Rändern, welcher so lang ist, wie die Mauer breit, vor dem Ende der Platte auf die letztere in die Mauer und treibt Flacheisenkeile von derselben Länge durch die Mauer hindurch. Diese Keile stützen einerseits das obere Mauerwerk vor dem Nachsinken und andererseits bilden sie einen Abschluß für die hierauf erfolgende Zementfüllung der Fuge.

Diese Füllung geschieht am besten durch mehrere an die Fuge vor die Mauer geklebte sogenannten Schwalbennester von Lehm und muß man recht dünnflüssigen und schnell bindenden Zement anwenden. Die Fugen werden vorher mit Lehm oder Zement verstrichen, damit der flüssige Zement nicht ausläuft.

Nachdem das erste Meter so fertig gestellt ist, wird mit der noch in der Mauer steckenden Säge die Fuge 1 m weiter durchsägt und eine zweite Asphalt-Blei-Isolierung eingeschoben, mit etwas Ueberdeckung auf die erste u. s. w. Die Ueberdeckung kann eventuell besonders verkeilt werden.

Die patentierten Asphalt-Blei-Isolierplatten eignen sich vorzüglich dazu, weil sie geschmeidig und dünn sind und weil das Blei durch die Asphalt-Isolierschichten beiderseits vor Angriffen des Zementes geschützt ist. Ein Abstützen des Mauerwerks ist hierbei überflüssig und betragen die Gesamtkosten nur einige Mark pro Quadratmeter.

Das oberhalb der Asphalt-Blei-Isolierplatte befindliche Mauerwerk trocknet in wenigen Monaten von selbst aus, weil keine neue Feuchtigkeit nachziehen kann.

Soll die von außen an die Mauer gelangende Feuchtigkeit (z. B. bei Erdanschüttungen) ferngehalten werden, so bekleidet man die Stelle mit obigen Platten und schützt dieselben eventuell durch eine dünne Mauerschicht. (Rheinische Baufach-Zeitung 1897.)

Digitized by Google

Imprägnierter Isolierteppich für Bauzwecke.

Unter obiger Bezeichnung bringt die Firma Mattar & Gaßmus in Biebrich a. Rh. ein neues Baumaterial in den Handel, dessen Wichtigkeit uns veranlaßt, in nachstehendem einiges über diesen Gegenstand zu berichten. Der Isolierteppich soll als Abschlußschicht des Stubenbodens gegen den Fußboden das Beste leisten. Dieser Teppich besteht aus sorgfältig gereinigten und chemisch behandelten Wollabfällen, die mit einem teerartigen Klebstoff auf ein zähes, imprägniertes, aus reinen, festen Lumpen ohne allen Zusatz von Surrogaten und Erden hergestelltes Rollenpapier aufgeklebt werden und zunächst ein leichtes, Wärme und Schall schlecht leitendes Material abgeben, das durch das Alter nicht verwest, sondern härter werden soll, auch nicht fault. Da der teerartige Klebstoff Karbolsäure enthält und zudem die Wolle extra mit solchen chemischen Substanzen behandelt wird, welche Motten, Wanzen und andere Insekten sofort töten, so schützt der Isolierteppich zugleich vor diesen häuslichen Unannehmlichkeiten. Es ist also in hygienischer Beziehung diesem Produkt allgemeine Verwendung zu wünschen, besonders weil es auch gegen den Hausschwamm schützt. Durch eine solche verbesserte Dielungsart: Parkett, Isolierteppich, kräftig hergestellter Blindboden — wird ein vollständiger Abschluß des unter Umständen so gesundheitsgefährlichen Fußbodens vom Wohnraum erzielt und nach Möglichkeit der Fußboden vor Feuchtigkeit und Verunreinigung — und die Luft im Zimmer und Haus ebenfalls vor der Verunreinigung durch aus dem Fußboden aufsteigenden Staub geschützt, so daß nicht ein unterer Stock dem oberen Ansteckungsstoffe senden kann, was in mehrstöckigen Häusern, Arbeiterwohnungen u. s. w. ein bedeutender Fortschritt wäre. Wie oft müssen jetzt mehrere Familien in den oberen Stockwerken darunter leiden, abgesperrt zu werden, weil im untersten Stock ansteckende Krankheiten herrschen; denn jetzt sind unsere Häuser zusammenhängende, aus Millionen Poren bestehende Saugapparate, durch die Ansteckungsstoffe von unten nach oben durchgehen.

Die Anwendung des Isolierteppichs, dieser warmhaltenden, absolut trockenen, unverbrennlichen, den Schall abschwächenden Einlage ist folgende:

1. Zwischenböden. In diesem Falle kann man, bei einem einfachen Ladenboden, den Isolierteppich direkt auf die Ausfüllungsmasse legen, bestehe dieselbe entweder aus Sand, Schlackenwolle 2c.

Bei Legung von Parkettböden kommt der Isolierteppich auf den Blindboden — die Wolle nach unten zu liegen.

a) Dieses Verfahren ist nicht nur hinsichtlich der Wärme das Vorzüglichste;
b) es wird auch — bei richtiger Legung — der Schall bedeutend gebrochen;
c) ist das Auftreten auf Parkett, worunter sich Isolierteppich befindet, weit angenehmer, da der Boden durch die weiche Unterlage elastisch wirkt;
d) ist der Isolierteppich allem Ungeziefer vollständig unzugänglich, es werden Insekten, Mäuse 2c. damit vertrieben.

2. Zwischen Mauern und Wänden. Gegen die Außenseiten bei den Fenstern dient der Isolierteppich zur Abhaltung der kalten, resp. warmen

Digitized by Google

Luft, die sonst durch die Ritzen dringen würde und an den Innenseiten — besonders da, wo feuchte Wände sind — ermöglicht er das Tapezieren. In letzterem Falle bildet nämlich die Wolle eine luftige Schicht zwischen der Wand und der Tapete; der Klebstoff läßt die Feuchtigkeit der Mauer nicht durchdringen, so daß die Tapete dann ganz gut auf der trockenen Rückseite des Isolierteppichs aufgezogen werden kann.

3. Unter Ziegel-, Zink- ꝛc. Dächern. Die Hitze, welche im Sommer unter Dächern und Zinnen entsteht, gibt oft Ursache zu klagen. Wird der Isolierteppich befestigt, so wird im Sommer nicht nur die Hitze und im Winter die Kälte abgehalten, sondern auch das unangenehme Geräusch vom Regen sehr vermindert.

4. Auch für Eiskellerbauten eignet sich der Isolierteppich ganz vortrefflich.

Da der Isolierteppich durch Druck seine vorzüglichen Eigenschaften nicht verliert und allen möglichen Formen angepaßt werden kann, so wird derselbe außer zu vorgenannten Zwecken in anderweitigen Fällen mit Vorteil Anwendung finden. (Rheinische Baufach-Zeitung.)

Weitere Bemerkungen über Isolierung gegen Feuchtigkeit.

In Kellern, die gegen Eindringen von Feuchtigkeit geschützt werden sollen, werden die Fußböden asphaltiert, während die Seitenwände, falls sie das Wasser durchlassen sollten, mit einer Bekleidung aus Ziegelsteinen, die in Asphalt-Mastix gesetzt sind, versehen werden.

Um in Gebäuden das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit zu verhindern, legt man über alle Fundamentmauern eine Isolierschicht aus Asphalt.

Als Isolierung gegen Grundwasser empfehlen sich Betonierungen mit Einlagen von Asphalt zwischen den einzelnen Schichten. Ist der Druck des Grundwassers stark, so ist es schwer, nachträglich dagegen aufzukommen; besser zieht man eine Isolierung vor der Anlage des Kellers in Erwägung. In den Fig. 10 und 11 sind zwei Isolierungen gegen Grundwasser dargestellt, welche mit Hilfe von Beton und Asphalt ausgeführt sind. In Fig. 10 wird auf eine mindestens 30 cm hohe Thonschicht eine doppelte Betonschicht aufgebracht, welche nach etwa 3 bis 4 Wochen fest wird. Nach Fig. 11 wird auf die untere Betonschicht eine Asphaltschicht von ca. 1,5 cm Dicke aufgebracht, besser sind noch zwei Schichten von zusammen ca. 2 cm Dicke.

Der Beton muß mindestens 30 cm stark sein und möglichst schnell nacheinander eingebracht werden, damit die einzelnen Teile der Schüttung

Fig. 10.

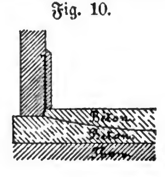
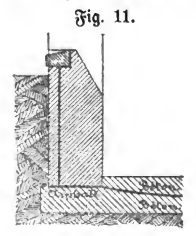


Fig. 11.

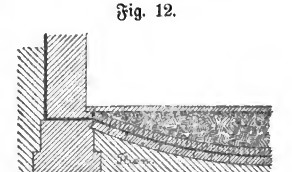


genügend mörtelfeucht bleiben. Nur dadurch wird eine gute Verbindung derselben untereinander erreicht und der Bildung von Nähten oder Fugen vorgebeugt, welche leicht zu Undichtigkeiten Veranlassung geben. Als bestes Mischungsverhältnis gelten 1 Teil Zement, 3 Teile Sand und 4 Teile Ziegelbrocken. Diesem Mischungsverhältnisse entsprechen 1,2 Tonnen Zement, 0,5 cbm Sand und 0,67 cbm Steine. Der Beton muß nach dem Aufbringen tüchtig geschlagen werden.

Die Kellermauern sind ringsum einige Zentimeter tief auszustemmen, damit der Beton unter die Mauern eingreifen kann.

Ist der Baugrund sehr zusammendrückbar, so daß man befürchten muß, daß die unter den Mauern befindlichen Teile der Betonlage durch die Mauerlast von den unter den Kellern befindlichen Teilen abgebrochen werden, so muß man entweder die Betonlage dicker machen oder zunächst nur die Fundamente aus Beton herstellen und die Betonlage unter dem Fußboden erst später einbringen. Hierbei ist zu beachten, daß zwischen der zuerst und der später eingebrachten Betonlage keine offene Fuge entsteht.

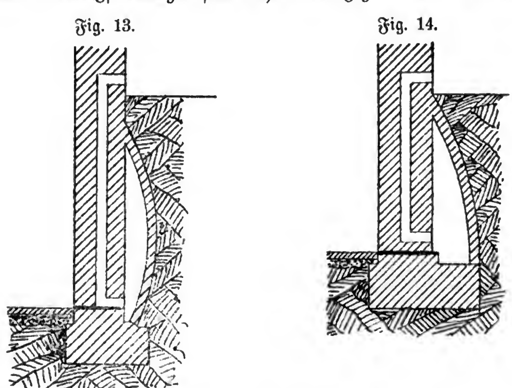
Fig. 12.



Nach Fig. 12 werden zwei flache umgekehrte Gewölbe durch eine Asphaltisolierung getrennt und wirken so dem Wasserdruck entgegen. Die Pfeilhöhe der Gewölbe beträgt $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$ ihrer Spannweite und sind die Gewölbe in Zement zu mauern.

Zwei andere Isolierungen sind noch in den Fig. 13 und 14 dargestellt.

Fig. 13. Fig. 14.



Asphaltguß an vertikalen Flächen.

Sind die Flächen, welche überzogen werden sollen, vertikal oder stark geneigt, so kann, wenn der Ueberzug aus Platten hergestellt werden soll, dies sofort ohne Schwierigkeit bewerkstelligt werden, während ein Guß in gewöhnlicher Weise nicht zu erzeugen ist, weil der ausgegossene Asphalt so-

Digitized by Google

fort an der Fläche herablaufen würde. Man stellt deshalb bei der Erzeugung des Gusses Bretter neben dem Mauerwerk auf, so daß der Zwischenraum zwischen beiden so weit ist, als der Ueberzug stark werden soll. Zu dem Ende sind die Bretter mit Leisten versehen, welche die Stelle der Richtscheite, die beim horizontalen Gusse benutzt werden, versehen. Am oberen Ende hat das Brett eine trichterähnliche Erweiterung, um den Einguß des Asphalts zu ermöglichen. Der auf diese Weise hergestellte, nach allen Seiten hin begrenzte Raum wird dann durch Asphalt ausgefüllt. Die Bretter, welche, um das Anheften des Asphalts zu verhindern, mit Lehmbrei bestrichen werden, bleiben so lange an ihrem Platze, bis der Asphalt eine solche Konsistenz durch Abkühlung erhalten hat, daß derselbe nicht mehr zu fließen vermag, was sehr rasch geschieht, worauf dann nach Entfernung des Brettes ein Bearbeiten der Fläche mit Schlägeln, auch wohl mit Sand, erfolgt, wie bei anderen Asphaltgüssen.

Das Aufbringen des geschmolzenen Asphalts auf vertikale Flächen geschieht genau so wie bei horizontalen Mauerflächen mittels Spatels und Reibebrett. Es ist jedoch erforderlich, daß die Fugen der lotrechten Wand vorher ausgekratzt werden, damit die Asphaltmasse mehr Halt durch das Ausfüllen der Fugen erhält. Selbstverständlich müssen die Flächen vorher trocken geworden sein, weil sonst die beim Aufbringen des heißen Asphalts auf nasse Wände sich entwickelnden Wasserdämpfe leicht ein Abspringen der Asphaltschicht bewirken.

Ebenso wie zu den Isolierschichten sollte man zum vertikalen Wandanstrich nur Naturasphalt und nicht den aus Teerprodukten gewonnenen Kunstasphalt verwenden, da ein Anstrich mit letzterem leicht abblättert.

Am wirkungsvollsten ist der Asphaltüberzug an der äußeren Mauerfläche, weil dann die Feuchtigkeit gar nicht an die Mauer gelangen kann; doch lassen sich Asphaltüberzüge an lotrechten Flächen nur schwierig anbringen. Es empfiehlt sich dann die Aufführung einer zweiten Mauer mit Belassung einer Luftisolierschicht, um den Erdboden von der eigentlichen Fundamentmauer zu isolieren.

Erfahrungsgemäß braucht man zu 1 qm Asphaltanstrich, reichlich deckend, höchstens 1,5 kg Masse (Goudron pro Kilogramm etwa 24 Pfge., Asphaltteer pro Kilogramm etwa 12 Pfge., also Goudron und Asphaltteer je zur Hälfte etwa 18 Pfge.).

Mit 1,5 kg Masse pro Quadratmeter erreicht man einen mindestens ca. 3 mm dicken Auftrag. (Baugewerks-Zeitung 1891, S. 155.)

Zur Beseitigung feuchter oder nasser Giebelmauern oder Außenmauern an der Wetterseite empfiehlt sich eine Bekleidung derselben mit Asphaltplatten. Auf diese Asphaltplatten wird dann ein Zementverputz angebracht.

Statt der Asphaltplatten eignet sich auch ein Verputz mit dem neutralen Isolierasphalt der Firma Hoppe & Roehming in Halle a/S. bezw. eine Verblendung mit „Asphalt-Isolier-Hohlsteinen" derselben Fabrik, welche vermittelst ihrer inneren Luftschichten zugleich eine weitere Isolierung gegen Temperaturunterschiede bewirken und schalldämpfend wirken.

Sind die Fundamente eines Gebäudes aus Feld- oder Bruchsteinen hergestellt, so läßt sich die Isolierung der Mauern gegen den Zutritt seitlicher und Grundfeuchtigkeit nach der früher besprochenen Fig. 9 herstellen. Die über dem Erdreich befindliche Asphaltisolierschicht wird durch eine senkrecht vorgelegte Lage von Asphaltplatten oder durch Verputz mit Asphalt-

mörtel mit der Fußboden-Asphaltisolierung in Verbindung gebracht. Die Einschaltung horizontaler Isolierschichten ist stets 1 bis 2 Schichten über dem Erdreich anzubringen.

Gegen das Eindringen des Spritzwassers sind die Plinthen mit guten Klinkern, Granitquadern oder Zementputz, welcher auf der gesandeten Oberfläche der Asphaltplatten ganz gut haftet, zu sichern. Etwa am Gebäude anliegender Mutterboden ist stets sorgfältig zu entfernen, da derselbe Mauerfraß oder Hausschwamm hervorrufen kann; an die Stelle des beseitigten Mutterbodens bringt man zweckmäßig eine Sand- und Kiesanschüttung, welche das Wasser schnell an das umgebende Terrain abgibt.

Wenn eine Mauer dadurch feucht erscheint, daß wegen seltenen Heizens im Winter zwar die Zimmerluft erwärmt, aber der Mauerkörper seinen tiefen Temperaturgrad noch längere Zeit beibehält, so kann man dem Uebelstande abhelfen, daß man die Wand mit Teer resp. Asphalt streicht, hierauf eine Lage Pappe nagelt und die Fugen der ersten Papplage durch eine zweite aufgenagelte Papplage deckt. Durch diese doppelte Schicht eines schlechten Wärmeleiters wird das Niederschlagen von Feuchtigkeit verhindert werden, während ohne das beschriebene Hilfsmittel die in der Luft enthaltene und von den Anwesenden ausgeatmete Feuchtigkeit sich auf der Wand niederschlägt und zum Ablösen der Tapeten, Erzeugung von Stockflecken und Schimmel beiträgt.

Geputzte Bruchsteinmauern erscheinen häufig feucht und läßt sich dann die Feuchtigkeit auf folgende Weise beseitigen. Den vorhandenen Putz läßt man zweckmäßig sitzen, da es zweifelhaft ist, ob neu aufgebrachter Putz auf dem schon einmal mit Putz versehen gewesenen Mauerwerk gut halten wird. Auf dem alten Putz bringe man einen einmaligen oder zweimaligen Anstrich von heißem, dünnflüssigem Asphalt. Sodann benagele man die feuchten Wände lotrecht mit 1 cm dicken und 3 cm breiten Leisten in Entfernungen von ca. 30 cm. Ueber diese Holzleisten werden starke Papptafeln genagelt, welche stumpf zusammenstoßen. Will man ein Uebriges thun, so nagele man hierauf eine zweite Papplage, welche zur Aufnahme der Tapeten bestimmt ist. Auf diese Weise erhält man eine isolierende Luftschicht, welche die Feuchtigkeit der Mauer nicht durchdringen läßt.

Trockenlegung nasser Wände mittels wasserdichter Korkplättchen.

Zur Trockenlegung nasser Wände werden seitens der Firma Grünzweig & Hartmann in Berlin, NW. 21, Alt-Moabit 90 (Hauptgeschäft in Ludwigshafen a. Rh., Bayerische Pfalz), schwarze, wasserdichte Korkplättchen hergestellt, welche mit großem Erfolge verwendet wurden. Die Plättchen sind 20/20 cm groß und 1 bis 2,5 cm stark (zum Preise von ca. 2,20 Mark für das Quadratmeter); nachdem die feuchte Mauer, besonders die Fugen gut abgekratzt sind, werden die Plättchen mit Zement und Sand im Verhältnis 1 : 2 mit schwachem Schlage angedrückt und einen Augenblick angehalten, bis der Zement etwas angezogen hat. Die möglichst eng zu haltenden Fugen der Plättchen werden zum Schluß ausgekratzt und mit heißem Goudron ausgestrichen. Auf die so verlegten Plättchen kann Gips oder Zementmörtelputz aufgebracht werden.

Diese Korkplättchen finden hauptsächlich in den Fällen Verwendung, wo Bodenfeuchtigkeit und größere Ansprüche an Belastung in Betracht kommen,

Digitized by Google

so z. B. zur Bekleidung feuchter Souterrainmauern, unter Maschinenfundamente ꝛc. (Vergl. Deutsche Bauzeitung 1893, S. 232.)

J. Lebers Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände
(D. R.-P. Nr. 3417)

besteht darin, daß man

1. die Feuchtigkeit, die sich auf der Wandfläche zeigt, abzuleiten oder zu verteilen sucht, und
2. die Mauerflächen mit einem Präparat bekleidet, welches absolut keinen Flüssigkeitsaustausch zwischen Mauer und Wandverputz vermittelt.

Man entferne also den Putz auf der feuchten Seite und säubere alle Mauerfugen von dem Mörtel. Nun fülle man die offenen Mauerfugen mit Schlackenwolle völlig aus.

Dann wird die so hergerichtete Mauerfläche mit besonderen Platten in einer Größe von 25 cm im Quadrat bekleidet, welche auf folgende Weise hergestellt werden. Man mischt:

3 Gewichtsteile Galipotharz,
2 " Goudron (Bergteer),
5 " Asphalt (Val de Travers),
6 " reinen trockenen Quarzsand von mäßig feinem Korn.

Nachdem diese Masse geschmolzen und gehörig geknetet ist, gieße man sie in eine Form von sägeförmigem Querschnitt. Die ganze glatte Oberfläche wird mit einem Lack bestrichen, der folgende Zusammensetzung hat:

2 Gewichtsteile venetianischen Terpentin,
1 " Schellack und
4 " Weingeist.

Die Platten werden dann sofort mit einem feinen, jedoch scharfkantigen Sande bestreut, der festhaftet und mit dem sich eventuell ein später anzubringender Tünchputz gut und dauerhaft verbindet.

Das Ansetzen der Platten geschieht auf folgende Weise: Man bereite sich vorher einen Mörtel, der auf

4 Maßteile gewaschenen Sand,
2 " hydraulischen Kalk und
1 " Portland-Zement enthält.

Die Rippen an den Platten werden möglichst so abgehauen, daß auf den hierdurch entstehenden Stellen der Mörtel bindet, was leicht geschieht, weil die Platten eine bedeutende Menge Quarzsand enthalten. Beim Anblenden an die Mauer muß darauf gesehen werden, daß zwischen den Stoß- und Lagerfugen der Platten ein leerer Zwischenraum von 3 mm bleibt. Damit die noch offenen Fugen vollständig geschlossen werden, bereitet man einen Kitt aus

6 Gewichtsteilen Harz,
1 " Asphalt und
2 " Kalkstaub.

Dieses Gemenge wird in einem Wasserbade geknetet und so im weichen Zustande in die Fugen eingedrückt; auch muß diese Kittmasse etwa 2 mm

Digitized by Google

gegen die Platten vortreten, weil nun diese Fugen mit einem Lötkolben überrieben und dadurch eine Verbindung (Verschmelzung) zwischen Platten und Fugenkitt erzielt wird. Es können diese Fugen noch mit dem vorher beschriebenen Firnis gestrichen und ebenfalls mit Sand bestreut werden.

Auf diese so präparierte Wandfläche wird ein Putzauftrag von Gipsmörtel gebracht, auf welchem jeder Anstrich haftet und eine Zersetzung der Farbe, wie dies auf feuchten Wänden vorkommt, nicht mehr stattfindet. Auch lassen die Wände mit ebenso gutem Erfolge sich mit Tapeten überziehen. (Illustriertes Patentblatt, Bd. V, 1880, S. 378; Keim, Die Feuchtigkeit der Wohngebäude, S. 47 bis 49.)

Zur Trockenhaltung der Umfassungswände

genügt ein innerer Zementputz nicht immer, sondern die Mauern sind nach außen zu isolieren durch Vormauern einer mit Asphaltfilzplatten oder Trinidadgoudron gedichteten 1 Stein starken Schutzwand mit Luftisolierschicht dazwischen. Auch würde eine Einlage von Asphaltfilzplatten in den Betonfußboden, welche ein Stück in dem hochgehenden Mauerwerk in die Höhe zu führen oder in dieses wagerecht hineinzulegen ist, die Dichtung des Abschlusses bedeutend zuverlässiger machen. (Baugewerks-Zeitung 1895.)

Zur Trockenlegung feuchter Wände

wird in den Industrie-Blättern folgende Masse empfohlen: In einem eisernen Kessel werden etwa 25 kg Steinkohlenteer erhitzt und 2,5 kg Schwefelblumen dazu gegeben. Ist der Schwefel zerschmolzen und gut durcheinander gerührt, so gibt man soviel zerfallenen Aetzkalk oder hydraulischen Kalk fein gepulvert dazu, bis eine Probe nicht mehr klebrig ist und beim Erkalten erstarrt. Hierauf gibt man noch unter stetem Umrühren soviel Sägemehl dazu, als man die Masse leichter haben will. Dann gießt man sie in beliebige Formen oder walzt sie zu Platten aus. Die Masse wird sehr fest, sie bleibt aber ohne Zusatz von Sägespänen und mit weniger Kalk elastisch und lederartig. (Wiener Bauindustrie-Zeitung 1884/85, S. 250.)

Zur Frage der Wandfeuchtigkeit

schreibt das Centralbl. der Bauverwaltung: Ein bekanntes Mittel, die in den Umfassungsmauern bereits fertiger Gebäude vorhandene Feuchtigkeit von dem inneren Wandputz abzuhalten, besteht darin, daß der Putz von den Wänden abgeschlagen wird und, nachdem die Fugen 1 bis 2 cm tief ausgekratzt und die Mauern mit dünnflüssigem Asphalt bestrichen sind, der neue Putz, sobald der Asphalt vollständig angetrocknet ist, aufgebracht wird. Das Auskratzen der Fugen allein genügt nicht, um das Haften des Putzes auf der durch den Asphaltüberzug geglätteten Fläche zu bewirken. Es ist vielmehr erforderlich, daß, sobald der Asphalt aufgestrichen ist, der Ueberzug mit reinem, scharfem Sand, ungefähr zwei Hände voll auf 1 qm Fläche, beworfen wird. Die Sandkörner trocknen mit dem Asphalt an und geben der Fläche diejenige Rauheit, welche nötig ist, um das feste Anhaften des Putzes zu ermöglichen. Ferner soll auch darauf aufmerksam gemacht werden, daß bei Anwendung dieses Dichtungsmittels, und zwar dann, wenn der Putz aus

Digitized by Google

gewöhnlichem Kalkmörtel gefertigt ist, in den trocken gemachten Räumen der Asphaltgeruch mehrere Jahre lang mehr oder minder stark wahrnehmbar ist, und daß dadurch die Bewohnbarkeit eines solchen Raumes, mindestens innerhalb des ersten Jahres, in Frage gestellt werden kann. Wenn dagegen der Putz in der Stärke von 15 bis 18 mm aus Traßmörtel hergestellt ist, so wird das Durchdringen des Asphaltgeruches in die Zimmer beinahe gänzlich verhütet. Bei freistehenden Giebelwänden, namentlich solchen, die viel vom Schlagregen zu leiden haben, müssen nicht nur die inneren Wandflächen des Giebels und bei vorhandenen Fenstern auch die Leibungen der Fensternischen in der vorangegebenen Weise mit der Dichtungsschicht versehen werden, sondern dieselbe ist auch auf die an die Giebel anstoßenden Teile der Seitenwände in etwa 1 bis 2 m Breite auszudehnen. Ein ganz vorzügliches Mittel, um unverbesserlich feuchte Mauern für die Bewohner der betreffenden Räume unschädlich zu machen, ist die Verkleidung mit einer Rabitzschen Patentputzwand in etwa 6 cm Abstand von der feuchten Mauer. Der Zwischenraum zwischen beiden Wänden muß behufs Abführung der sich ansammelnden Feuchtigkeit mit der Außenluft in Verbindung gebracht werden. (Die Verbindung des Zwischenraumes mit der äußeren Luft ist nicht zu empfehlen, da hierdurch der ursprüngliche Zustand hergestellt wird, denn die dünne Rabitzsche Wand wird dann von der einen Seite durch kalte und von der anderen Seite durch wärmere Luft berührt, was ein Niederschlagen der Wasserdämpfe des Zimmers bedingt. Beim Oeffnen der Luftschicht nach dem Zimmer wird zwar die Rabitzsche Wand trocken bleiben, dagegen die Außenwand nach der Luftschicht hin Nässe ansetzen, was zugleich vermieden wird, wenn die Luftschicht in asoluter Ruhe bleibt. Red. d. Baug.-Ztg.) Feuchte Fensterbrüstungsmauern können dann sehr leicht durch Patentputzwände abgesperrt werden, wenn die Brüstungsmauern mindestens einen halben Stein schwächer sind, als die Umfassungsmauern. Doch wird meistens die Ersetzung des vorhandenen Fensterbrettes durch ein etwa 12 cm breiteres (6 cm für den Luftraum, 6 cm für den Drahtputz) notwendig. Die Anbringung einer Fensterbank aus geschliffenem Schiefer oder sogenanntem belgischen Marmor ist unter allen Umständen vorzuziehen, weil dieses Material dem bei hölzernen Fensterbänken so häufig vorkommenden Verziehen, Reißen und Werfen nicht ausgesetzt ist. (Baugewerks-Zeitung 1886.)

Vielfältige Erfahrungen haben die Zweckwidrigkeit des Mittels gegen feuchte Wände herausgestellt, die feuchten Stellen mit undurchlässigen Stoffen, als Bleiplatten, Asphaltpapier, Guttaperchapapier, Steinkohlenteer, Mastixzement u. dergl. zu bekleiden, weil, indem die Verdunstung der Feuchtigkeit dadurch verhindert, diese gezwungen wird, immer höher im Mauerwerk aufzusteigen.

Isolierung feuchter Wände mittels geteerter Leisten und Doppel-Rohrgewebe oder Asphaltpapier-Rohrgewebe.

Zur Isolierung kalter und feuchter Wände befestigt man geteerte Leisten mit Bankeisen an die Wände und befestigt auf diesen Leisten Doppel-Rohrgewebe. Es bilden sich hierbei Hohl- resp. Isolierräume, weshalb sich dieses Verfahren auch zweckmäßig zur Bekleidung von Fachwerkswänden eignet.

Das Doppel-Rohrgewebe kann auch bei feuchten Wänden durch Asphaltpapier-Rohrgewebe ersetzt werden.

Digitized by Google

Macks Gipsdielen mit Asphaltpappe.

Um feuchte Mauern trocken zu legen, werden Macks Gipsdielen mit Asphaltpappe empfohlen. An der betreffenden Mauer werden zunächst ⊥-Eisen, vertikal gestellt, in Entfernung von etwa 83 cm angebracht, zwischen welche 2,5 cm starke Gipsdielen mit Asphaltpappe versetzt werden, so daß zwischen der nassen Wand und der asphaltierten Rückseite der Gipsdiele ein leerer Raum von rund 2 cm entsteht. Um die Bildung von stehender Luft zu vermeiden, können am Fuße und oberen Teile der Gipsdielenverkleidung Oeffnungen zum Zweck der Ventilation angebracht werden. Es ist dieses Verfahren schon oft mit bestem Erfolg bei nassen Wänden angewendet worden.

Ein einfaches Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände

ist der Zementwarenfabrik von R. Große in Cüstrin unter D. R.-G.-M. Nr. 53705 gesetzlich geschützt worden. An der Unterseite kannelierte Platten aus Zement von 1 m Länge, 0,25 m Höhe und ca. 3 cm Stärke werden nach Entfernung des Putzes trocken an die nasse Wand angesetzt und durch Nägel befestigt. Die in den Kanneluren zirkulierende Luft steht mit der Zimmerluft durch kleine Aussparungen in Verbindung, so daß die Feuchtigkeit der Wand vollständig verdunsten kann. Mit diesen Platten lassen sich auch Paneele für Wohnräume herstellen. (Baugewerks-Zeitung 1896, S. 387.)

Nasse Wände.

Um die Feuchtigkeit nasser Wände von der Zimmerluft abzuhalten, überzieht man dieselben zuweilen mit einer wasserdichten Schicht Asphaltverputz und dergl. In der Höhe eines derartigen Verputzes wird allerdings die Feuchtigkeit der Mauer von der Wohnung abgehalten, dagegen pflegt dann die Feuchtigkeit über den Verputz hinaus zu steigen. Ein zuverlässigeres, allerdings auch kostspieligeres Mittel gegen nasse Wände besteht darin, daß unmittelbar über dem Erdboden nach und nach Ziegelsteine herausgenommen und an deren Stelle mit guten Ziegeln und einer Asphaltisoliermasse (Isoliermastix) eine für Wasser undurchlässige Schicht hergestellt wird. Wie man dabei vorgehen soll, hängt von der Festigkeit und Konstruktionsart der Mauer ab und muß an Ort und Stelle beurteilt werden. In der Regel läßt man nicht mehr als 1 m Länge auf einmal in Angriff nehmen, um so jeden Einsturz oder eine Senkung zu vermeiden. Da der über dieser Isolierschicht befindliche nasse Wandteil keine neue Wasserzufuhr bekommt, so verliert sich im Laufe der Zeit auch der feuchte Fleck. Bei Wänden, welche in hohem Grade naß sind oder sogar Spuren von Salpeterausscheidung zeigen, sollte der ganze über der Isolierschicht liegende nasse Mauerteil herausgenommen und durch gutes, mit Verwendung hydraulischen Kalkes hergestelltes und künstlich ausgetrocknetes Mauerwerk ersetzt werden.

Digitized by Google

Mittel, um feuchte Mauern trocken zu legen.

Die Mauer, oder das Stück derselben, welches feucht geworden, wird vom Putz befreit, so daß die Ziegel frei liegen, alsdann mit einem harten Besen tüchtig gereinigt und mit einer Masse angestrichen, die in folgender Weise hergestellt wird.

Man erhitzt 100 kg englischen Teer in einem offenen Gefäß bis zum Sieden und während man den Teer weiter sieden läßt, fügt man allmählich 1,75 kg Speck hinzu. Nachdem beides gut durchgerührt ist, werden nach und nach 4 kg fein gemahlenes Ziegelmehl hinzugesetzt und so lange durcheinander gerührt, bis keine zusammenhängenden Massen an einem hineingetauchten Stock hängen bleiben. Alsdann wird das Feuer so weit gemäßigt, daß die Masse gerade nur heiß ist und in diesem Zustande wird sie auf die betreffende Wand gestrichen und trockener Flußsand darüber geworfen. Dieser Teil der Arbeit muß möglichst schnell geschehen.

Die Teermischung darf hierbei nicht kalt werden, ebenso darf keine Stelle ohne Sandbewurf belassen werden.

Sobald der Teer kalt und hart geworden ist, kann man ihn mit gewöhnlichem oder Gipsmörtel überziehen.

Dieses Mittel, welches einer Mitteilung des „Builder“ zufolge in Deutschland öfter in Anwendung gekommen ist, soll z. B. bei Mauern von zu ebener Erde gelegenen Zimmern außerordentliche Erfolge ergeben haben. Mit der oben angegebenen Menge kann man ca. 30 qm Wandfläche präparieren.

Um feuchte Mauern zu trocknen und vor weiteren Einflüssen der Witterung zu schützen, beseitigt man den alten Putz, kehrt und bürstet die Mauern sorgfältig ab und trocknet sie mittels eines Kohlenbeckens; hierauf überzieht man sie mit einer Schicht Asphalt. Die erste Lage dieser Asphaltschicht muß mit einer Kelle sorgfältig eingedrückt werden, um alle Vertiefungen auszufüllen. Die zweite Schicht wird alsdann sorgfältig geebnet. Hierbei darf der Asphalt nicht dünnflüssig verwendet werden und alle Mauern, die nach Süden liegen, müssen mit Kalkfarbe geweißt werden. Man zerschlägt den Asphalt in kleine Stücke, schmilzt ihn in freier Luft bei mäßiger Wärme in einem gußeisernen Gefäß, indem man ihn gelinde mit einem eisernen Spatel umrührt, und setzt ungefähr $^3/_4$ seines Gewichts trocknendes Leinöl hinzu. Wenn man den flüssigen Asphalt vom Feuer nimmt, gießt man $^1/_4$ seines Gewichts Terpentinöl zu, rührt von neuem um und kann dann sofort mit dem Anstrich beginnen.

Beim Schmelzen des Asphalts sind Steinkohlen besser als Holz, weil die Flamme des letzteren leicht zu hoch steigt und den Asphalt entzündet.

Die Oberfläche erwärmt und trocknet man mit einem sogenannten Vergolderofen, den man mit glühenden Kohlen füllt und an der Oberfläche der Wand hin und her bewegt.

Wände, die schon einen Anstrich erhalten haben, müssen abgekratzt werden, damit der Asphalt auf der Wand haften und in das Innere derselben eindringen kann.

Digitized by Google

Putz auf geteerten Wandflächen.

In den heiß aufgetragenen Teeranstrich bringe man sofort eine Schicht scharfen reinen Sand ein, auf welchem dann der Putz gut haften wird.

Sechster Abschnitt.

Abdeckung von Gewölben, Brücken, Tunnels, Durchlässen etc. mittels Asphalt zur Isolierung gegen die Feuchtigkeit.

Das Abdecken der Gewölbe.

Gewölbedecken unter Räumen, in denen beständig Wasser vergossen wird, werden, nachdem sie hintermauert und mit hydraulischem Kalkmörtel vergossen sind, durch Asphaltbeläge, Teerpappenüberzüge oder dergl. von der Nässe isoliert.

Die Teerpappe wird zu diesem Zwecke in Streifen von entsprechender Länge geschnitten, und, nachdem die Absteigung des Gewölbes, besonders in den Vertiefungen über den Gurten, abgeteert worden ist, quer über die Gewölbe, glatt und mit 20 cm breiter Ueberdeckung der einzelnen Streifen, aufgelegt. Auch in den Winkeln zwischen Kappen und aufsteigendem Mauerwerk muß die Pappe um etwa 20 cm aufwärts gebogen und die Streifen, wo sie sich überdecken, also in den Fugen, gut geteert werden. Hierauf wird der ganze Ueberzug nochmals tüchtig abgeteert und dann eine starke Schicht von recht fettem Lehm oder Letten aufgebracht. Anstatt der Teerpappe können auch Asphaltplatten verwendet werden, nach deren Verlegung die ganze Oberfläche schließlich noch mit einer dünnen Asphaltschicht überzogen wird.

Die Verwendung der Asphaltplatten empfiehlt sich namentlich da, wo das Gewölbe starken Erschütterungen ausgesetzt ist, also bei Eisenbahnbrücken, Viadukten u. s. w.

Asphaltplatten von Hoppe & Roehming in Halle a/S.

Von der Firma Hoppe & Roehming, Asphaltwerk in Halle a/S., werden zur Isolierung von Brückengewölben, Tunnels, Kellergewölben ꝛc. gegen Feuchtigkeit und Nässe, bezw. Grund- und Tagewasser Asphaltplatten in zwei Sorten hergestellt, 1. die Qualität I mit einfacher Filzeinlage, 2. die Qualität I mit doppelter Filz-

Digitized by Google

einlage. Diese Asphaltplatten sind gegen Zerreißen außerordentlich widerstandsfähig und dabei zugleich sehr dehnbar. In vorgerichteten ca. 7 bis 8 cm breiten Falzen werden die einzelnen Asphaltplatten untereinander mittels eines Gemisches von Klebeasphalt und präpariertem Asphaltteer in festen Verband gebracht, alsdann reichlich dichtend mit derselben Masse überstrichen und bilden so einen kontinuierlichen, von der Unterlage unabhängigen Schutzmantel, der ohne Schaden bedeutende Erschütterungen und Ausreckungen auszuhalten vermag, der sich ausdehnen kann, ohne die absolute Wasserdichtigkeit im geringsten zu verlieren.

Da bei Eiskelleranlagen Wasser und Luft, als die Hauptfeinde für die Haltbarkeit des Eises, fernzuhalten sind, so empfiehlt die Firma Hoppe & Roehming in Halle a/S. eine kontinuierliche Umkleidung der ganzen unterirdischen Eiskelleranlage mit Asphaltplatten, wodurch eine absolute Trockenheit und Dichtung der mit trockenem Material ausgefüllten Luftschichtmauern erzielt wird, da ohne die Asphaltplattenisolierung die Mauern samt ihren Füllmaterialien allmählich durch eindringende Feuchtigkeit gesättigt, das Füllmaterial je nach seiner Natur in Fäulnis gebracht und ihre schützende Wirkung illusorisch gemacht würde.

Auch eiserne Hochreservoirs können gegen das Rosten des Eisenbodens durch innigen Anschluß der plastischen und konservierenden Asphaltplatten geschützt werden.

Asphaltplatten von Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde.

Die Asphaltplatten wurden im Jahre 1855 von der Dachpappen-, Asphalt- und Asphaltplattenfabrik von Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde erfunden und seit jener Zeit vervollkommnet. Sie bestehen aus Asphaltschichten in Verbindung mit einer langfaserigen Einlage, welche die Biegsamkeit und Widerstandsfähigkeit gegen das Zerreißen außerordentlich vermehrt.

Asphalt allein oder in Verbindung mit Sand oder Kies ist keineswegs biegsam und zähe, sondern bricht und zerreißt leicht.

Die Asphaltplatten von Büsscher & Hoffmann werden ihrer Dehnbarkeit wegen vorzugsweise bei den großen, gewölbten Bauwerken der Eisenbahnen verwendet, welche unter dem vertikalen oder horizontalen Druck gewaltiger Erdmassen in Spannungen versetzt werden, welche entweder an und für sich oder unter den durch Lokomotiven und Züge hervorgerufenen Vibrationen oft Bewegungen veranlassen, die sich durch Spaltungen oder Risse zu erkennen geben.

Wegen ihrer Biegsamkeit, welche durch gelindes Anwärmen noch erhöht werden kann, lassen sich die Asphaltplatten leicht über verschiedenartig gestaltete Flächen spannen.

Bei der im Jahre 1877 erfolgten Abdeckung des ersten größeren Teiles von Viadukten der Berliner Stadteisenbahn, welche nur sehr geringe Neigung hatten, hat die Firma Büsscher & Hoffmann zuerst zur Vermeidung der Erhöhungen an den Stößen, welche den Wasserabfluß behindert hätten, die Asphaltplatten mit Falzen versehen lassen, welche sich 7 bis 8 cm weit überdecken und durch erhitzten dazwischen gestrichenen Asphaltkitt fest aneinander geklebt werden. Nachdem die Naht dann nochmals mit demselben Asphaltkitt überstrichen worden ist, kann schließlich noch die ganze Oberfläche

Digitized by Google

der Asphaltplattenabdeckung mit einer Mischung von Asphalt und Steinkohlenteer in dünner Schicht überzogen werden.

Es ist nicht unbedingt nötig, wenn auch wünschenswert, daß die Unterlage für die Platten vollkommen trocken ist; es ist vielmehr für die Ausführung wenig störend, wenn die Unterlage feucht ist, da das Verlegen der Platten unabhängig davon bleibt, wenn mit einiger Vorsicht verfahren wird.

Für Arbeiten, bei denen eine besondere Sicherheit verlangt wird, sind die Asphaltplatten das einzige ausreichende der gewöhnlichen Abdeckungsmaterialien; sie eignen sich vorzugsweise zur Isolierung der gewölbten Eisenbahnbrücken, bei welchen die sich fortwährend wiederholenden Vibrationen bei gewöhnlicher Asphalt- oder Zementschicht und ähnlichem Material sehr bald ein Reißen oder Springen herbeiführen.

Letztere Materialien hier anzuwenden ist um so unvorteilhafter, als bei den oft schon nach kurzer Zeit notwendig werdenden Reparaturen oder gar späteren Neuabdeckungen die durch durch die Geleiseaufnahme, Abräumen der Gewölbe ꝛc. entstehenden Betriebsstörungen und Kosten in keinem Verhältnis zu denen einer ursprünglich guten Abdeckung mittels Platten stehen.

Die Beschädigungen, welche ältere Brücken-, Tunnel- und Terrassengewölbe bei mangelhafter oder fehlender Isolierung zu erleiden hatten, haben in neuerer Zeit öfter zur nachträglichen Isolierung derartiger alter Bauwerke geführt, welche seitens der Firma Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde mittels deren Asphaltplatten mit bestem Erfolge ausgeführt wurden, wobei sich als Hauptvorteil die Schnelligkeit, mit der die Platten verlegt werden, und die Leichtigkeit, mit welcher selbst lotrechte und hohe Mauerflächen bekleidet werden können, geltend machte.

Für jeden einzelnen Fall wird dabei eine von der Eigenart des Bauwerks abhängige Behandlung zur Erzielung rationellster Ausführung der Isolierung festzustellen sein, so daß allgemein giltige Vorschriften nicht gegeben werden können. Die Schwierigkeiten und namhaften Kosten, welche bei im Betriebe befindlichen Eisenbahnbrücken dann entstehen, wenn das Kiesbett durchweg oder an einzelnen Stellen ein sehr tiefes ist, und komplizierte Sicherheitsmaßregeln, Unterfangungen und Absteifungen des Geleises, können dadurch umgangen werden, daß man den unteren Teil des Kiesbettes liegen läßt, dasselbe nur auf eine geringe Tiefe abgräbt, planiert und sodann durch Abpflasterung mit Ziegelschichten eine neue Abwässerungsfläche schafft, welche schließlich mit der isolierenden Asphaltplattenhaut überzogen wird. (Vergl. die Broschüre: Mitteilungen über die wasserdichten Baumaterialien der Fabrik von Büsscher & Hoffmann, Bahnhof Eberswalde, 10. Auflage, 1892, S. 59 bis 75.)

Bezüglich der Ein- und Abdeckung von Gewölbe- und anderem Mauerwerk, welches mit Erde beschüttet werden soll, wird seitens der Firma Büsscher & Hoffmann noch folgendes angeführt:

1. Das Erdreich bildet ein Reservoir, in welchem das Wasser sich sammelt. Der Schutz gegen eindringende Feuchtigkeit muß also nicht allein auf horizontalen und wenig geneigten Flächen angebracht werden, sondern auch an allen vertikalen, kurz an allen Flächen des Bauwerks, soweit sie mit dem Erdreich in Berührung kommen. Die Platten sind dann mit dem oberen Rande einzufugen;

2. muß auf eine sehr vorsichtige Ableitung des Tagewassers Bedacht genommen werden.


LIBRARY OF THE UNIVERSITY


Digitized by Google

Die Asphaltplatten sind an den Abwässerungsstellen in kontinuierlichem Zusammenhange so tief zu führen, daß sie unter den tiefsten Punkt der abzuwässernden Platte reichen und dort in den Abfallschacht oder in das Ableitungsrohr einmünden.

In der angeführten Broschüre: Mitteilungen über die wasserdichten Baumaterialien der Fabrik von Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde, 10. Auflage, 1892, S. 74 und 75, sind einige der gebräuchlichsten und bewährten Abwässerungsarten beschrieben und durch Zeichnungen erläutert.

Bei Ableitung des Wassers durch Metallrohre gibt man denselben oben eine trichterförmige Mündung, deren Oberkante mit der Abwässerungsfläche bündig liegt, so daß die Platten in den Metalltrichter hineingeführt werden können.

Zur möglichsten Verhütung des Verstopfens und Einfrierens müssen sich die Abfallrohre nach ihrem unteren Ende konisch etwas erweitern. Um sie nach oben zugänglich zu machen, kann man über die Rohrmündungen Hauben setzen, welche dann zugleich als Rost (Sickerkorb) dienen.

Die Asphaltisolierplatten der Berliner Asphaltgesellschaft Kopp & Komp.

zur Abdeckung von Gewölben werden aus Filzplatten hergestellt, die mit reinem Bergteer getränkt und mit Klebeasphalt bestrichen werden. Diese Filzisolierplatten werden in Rollen von 5 m Länge und 0,81 m Breite geliefert und eignen sich ganz vorzüglich zu Gewölbeabdeckungen; umfangreiche Arbeiten beim Bau der Viadukte der Berliner Stadtbahn wurden seitens der genannten Firma mit diesen Platten ausgeführt.

Diese Abdeckungsarbeiten müssen sehr sorgsam und streng sachgemäß angefertigt werden und ist es daher ratsam, mit solchen nur geschulte und zuverlässige Arbeiter zu betrauen.

Die Asphaltfilzplatten der Aktiengesellschaft für Asphaltierung und Dachbedeckung vormals Johannes Jeserich in Berlin SO., Rungestraße 18a,

haben sich ebenfalls vermöge der ihnen eigenen Elastizität und Zähigkeit bei vielen Arbeiten bewährt. Diese Asphaltfilzplatten bestehen im wesentlichen aus einem ca. 4 bis 5 mm starken, langfaserigen Filzstoffe, der mit Asphaltmasse imprägniert und somit gegen Fäulnis und Verrottung gesichert ist.

Die Bahnen oder Platten werden in Längen von 3 bis 5 m geschnitten, zu beiden Seiten mit heißflüssiger, nach dem Erkalten elastisch bleibender Asphaltmasse dicht und gleichmäßig stark überstrichen und hierbei mit Sand oder Kies von gleichmäßiger, etwa Graupenkorngröße, dicht bestreut. Die so fertig gestellten Asphaltfilzplatten haben eine Stärke von 8 bis 10 mm und werden in einfachen oder doppelten Lagen verwendet.

Das Verlegen derselben in einfacher Lage auf der abzudeckenden Fläche geschieht durch Aufkleben mittels Asphaltmasse mit Längs- und Querüberdeckungen der einzelnen Bahnen. Die Ueberdeckungen werden ebenfalls mit Asphaltmasse bestrichen, zur Erzielung festen und dichten Aufeinanderklebens mit Holzhämmern angeklopft und die Nahtfugen mit derselben Masse gut deckend überstrichen.

Digitized by Google

Die so fertig überdeckte Fläche erhält je nach dem Zwecke (bei Brückenabdeckungen auf alle Fälle) noch einen Anstrich mit heißem Teer, dem Asphaltmasse zugesetzt wird und eine Ueberstreuung von feinem Kies oder scharfem Sand.

Zur Ausführung doppelter Asphaltfilzplatten-Abdeckungen auf Eisenbahnbrücken mit wenig Beschüttung oder Festungsbauteilen, wobei eine größere Inanspruchnahme der Isolierungen auf Zug in Frage kommt, werden die einzelnen Platten nur je einseitig bestrichen und mit feinem Kies oder Sand bestreut. Die rohen, d. h. unbestrichenen Seiten kommen aufeinander zu liegen und werden vermittelst eines starken Zwischenstriches von heißer Asphaltmasse dicht aufeinander geklebt. Dabei kommen Längs- und Querfugen genau in Verband zu liegen, d. h. so, daß namentlich die Längsfugen der oberen Lage genau in die Mitten der unteren Lage treffen, wodurch die nicht vollkommen zu vermeidenden wulstartigen Fugenverstärkungen ausgeglichen und eine vermehrte Sicherheit der Abdeckung erzielt wird.

Die Gesamtstärke beträgt bei so hergestellter doppelter Filzplattenabdeckung durchschnittlich 2 cm.

Die Asphaltisolierplatten der genannten Firma sind ähnlich den Asphaltfilzplatten, nur tritt hier an Stelle der Filzeinlage eine solche von guter starker Goudronpappe.

Diese Asphaltisolierplatten werden in Längen von 3 bis 5 m und, wie die Pappe selbst, 1 m breit hergestellt. Ihre Verwendung geschieht genau wie diejenige der Asphaltfilzplatten in einfachen und doppelten Lagen.

Seitens der Aktiengesellschaft für Asphaltierung und Dachbedeckung vormals Johannes Jeserich in Berlin SO. wurden auch mit diesen Platten seit ca. 25 Jahren eine große Anzahl Brücken abgedeckt, doch geschah dies meist in 2 Lagen. Dagegen werden zur horizontalen Isolierung von Grundmauern ausschließlich Asphaltisolierplatten in einer Lage verwendet.

Asphaltisolierplatten von Louis Lindenberg in Stettin.

Seitens der Asphalt- und Pappenfabrik von Louis Lindenberg in Stettin werden ebenfalls Asphaltisolierplatten hergestellt, welche sich ihrer Dehnbarkeit und Dichtigkeit wegen zu Gewölbeabdeckungen von Brücken, Tunnels, Kellern 2c. eignen. Die Platten werden in Längen von 3 bis 4 m und 0,81 m Breite hergestellt. Man sucht dieselben beim Verlegen in der Richtung des Gefälles anzubringen, indem man sie auf der abzudeckenden Fläche ausrollt und derart nebeneinander ausbreitet, daß jede Platte vom Rande der nächsten 7 bis 10 cm breit überdeckt wird. Die Ränder werden mit einer dazwischen gestrichenen erhitzten Mischung von 3 Teilen Klebeasphalt und 1 Teil Steinkohlenteer fest aufeinander geklebt und nach beendetem Verlegen diese Zusammenstöße oder Nähte auch von oben nochmals damit überstrichen, so daß jede Spur von Undichtigkeit beseitigt ist.

Durch gelindes Anwärmen der Platte erleichtert man deren Handhabung beim Anschmiegen derselben an etwaige Unebenheiten der einzudeckenden Flächen, welche womöglich gleich nach beendeter Arbeit beschüttet werden müssen, um Beschädigungen zu vermeiden.


Digitized by Google

Wenn das Gefälle ein sehr geringes ist, so verwendet man Platten mit Falzen, wobei die Nähte und Wulste fortfallen, welche dem Wasserabfluß hinderlich sein könnten.

Bei Abdeckungen von Brückengewölben ꝛc. muß die Schutzdecke aus Asphaltplatten nicht nur auf das Gewölbe, sondern auch an den Brüstungsmauern hinauf bis zum Niveau des Erdreichs gebracht, mit dem oberen Rande in das Mauerwerk eingebunden und die Fuge mit Zement verputzt werden.

Der Anschluß an die senkrechten Mauern von Luftrohren ꝛc. geschieht, indem man einen ca. 25 cm breiten Plattenstreifen in eine in ca. 10 cm Höhe angebrachte, möglichst breite und tiefe Fuge mittels Asphalt einbindet und auf die unteren Platten aufklebt.

Isolierung der Gewölbe mittels Gußasphalt.

Zur Isolierung der Gewölbe gegen Feuchtigkeit läßt sich auch Gußasphalt verwenden, nachdem man die Gewölbe vorher mit einem Mörtelüberzug versehen hat. Damit der Asphalt sich besser anhänge, kann man einzelne etwa 0,8 bis 1,5 cm überhöhte Streifen in Entfernungen von 10 bis 12 cm anbringen. Sodann wird die Asphaltmasse darüber gegossen. Zweckmäßig beginnt man auf dem höchsten Punkte des Gewölbes und schreitet der Länge des Gewölbes nach fort.

Sollen die Gewölbekappen mit Erde überschüttet werden, so ist über den Asphalt zuerst eine Schicht fetten Thones oder Lehmes zu bringen und dann erst die Erde aufzuschütten.

Die Zusammensetzung der Asphaltmasse richtet sich nach der Stärke des Auftrages. Man rechnet:

1. bei einer Stärke von 1,5 cm eine Schicht von reinem Asphalt-Mastix (20 bis 23 kg pro qm);
2. bei 2 cm Stärke eine Schicht von reinem Asphalt-Mastix (27 bis 28 kg pro qm);
3. bei 2,5 cm Stärke zwei Schichten von reinem Asphalt-Mastix übereinander, von denen die untere etwas schwächer als die obere ist (32 kg pro qm).

Gegossener Asphalt wird aber leicht Risse bekommen, wenn das Mauerwerk sich senkt oder die Unterlage der Asphaltschicht sich verschiebt. Durch diese Risse, wenn dieselben durch die ganze Schicht gehen, kommt aber Wasser in das Mauerwerk, so daß dann die Isolierung gestört ist. Bei Asphaltplatten mit faserigen Einlagen fällt dieser Uebelstand fort, da diese Platten elastisch und dehnbar sind, so daß sie ziemlich bedeutenden Bewegungen des Mauerwerks folgen können, ohne Beschädigungen zu erleiden. Es ist deshalb die Anwendung der Asphaltplatten zu empfehlen, umsomehr, da die Arbeit mit denselben rasch von statten geht und von Maurern ausgeführt werden kann.

Patent-Asphalt-Blei-Isolierungen von A. Siebel in Düsseldorf.

Zu Flächenabdeckungen von Gewölben, Brücken, Unterführungen, Tunnels ꝛc. eignen sich auch die von der Firma A. Siebel in Düsseldorf

Digitized by Google

hergestellten Patent-Asphalt-Blei-Isolierungen, welche aus einer Bleieinlage zwischen zwei Asphaltschutzschichten bestehen. Während für gewöhnliche Isolierungen, Mauerabdeckungen ꝛc. eine einfache Bleieinlage ausreicht, wird hierbei die Bleieinlage $1^1/_2$-, 2- und 3fach stark angewendet. Diese Patent-Asphalt-Blei-Isolierungen werden in Rollen von 15 m Länge und 1 m Breite = 15 qm hergestellt und sind mit offenen Rändern präpariert zum Ineinanderkleben der Stöße bei den Flächenabdeckungen; die 6 Lagen der beiden zusammenstoßenden Rollen sind so ineinander geschoben, daß Blei auf Blei zu liegen kommt und werden die Stoßenden mit Holzzement ineinander verklebt. Dann wird zum Schluß das Ganze mit Holzzement überstrichen. Für das Quadratmeter Fläche rechnet man $^1/_2$ kg Holzzement für die Fuge und 1 kg Holzzement Ueberstrich.

Für besondere Fälle wird die Bleiisolierung auch mit beiderseitig doppelten oder noch stärkeren Schutzschichten geliefert.

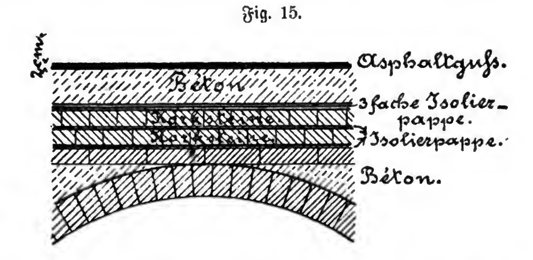
Die Unterlage der Gewölberollen muß möglichst glatt sein.

Bei Abdeckungen von Wein- oder Bierlagerkellern u. dergl., wo auf die Isolierung eine meterhohe Erdschicht kommt, ist besonders darauf zu achten, daß die Isolierung an den Anschlüssen an Kamine, Oberlichte, sowie an den Rändern so hoch geführt wird, daß auch schmelzender Schnee nicht dahinter treiben kann.

Abdeckung freiliegender Weinkeller.

Häufig kommt es vor, daß Wein- oder Lagerkeller unter Höfen angelegt werden müssen. Ein großes Uebel bildet dann die Beseitigung des Schwitzwassers, welches selbst durch Zementbeton, rheinische Tuffsteine, Schlacken, Abdeckungen mit Asphalt nicht ohne weiteres abgehalten wird. Von bestem Erfolge begleitet war folgende Anordnung, welche allerdings etwas kostspielig in ihrer Herstellung ist. Das aus Verblendern hergestellte Kellergewölbe wurde in seinen Zwickeln zunächst abgeglichen und mit einer Backsteinflachschicht abgepflastert (Fig. 15). Auf diese Flachschicht wurde eine Lage Dachpappe ausgebreitet, deren Nähte mit Asphaltklebmasse verbunden wurden; alsdann

Fig. 15.



wurden vollkommen trocken zwei Lagen Korksteine aus der Fabrik von Grünzweig & Hartmann in Ludwigshafen a. Rh., jede Lage 6,5 cm dick, verlegt, welche wieder durch eine Papplage getrennt waren. Um von den Korksteinen die Feuchtigkeit abzuhalten, wurden drei dünnere Papplagen


Digitized by Google

nach Art der Holzzementdächer aufgeklebt und die Gesamtfläche mit Asphaltmasse überstrichen. Ueber dieser Pappdeckung liegt alsdann eine im gewünschten Gefälle der Terrasse gelegte 15 bis 20 cm starke Betonlage, deren Oberfläche mit einer 2 cm starken gegossenen Asphaltschicht wasserdicht eingedeckt ist. Die vorbeschriebene Anlage wurde im Jahre 1890 von der Aktiengesellschaft für Weinbau zu Hattenheim a. Rh. bei der neuen Anlage eines Kellers, der über Terrain liegt und oben eine freie Terrasse bildet, ausgeführt. Die Gesamtfläche der Kellerabdeckung beträgt ca. 850 qm und stellen sich die Kosten pro Quadratmeter Fläche auf rund 18 Mk. Korksteine besitzen eine sehr geringe Wärmedurchlässigkeit und sind sehr leicht.

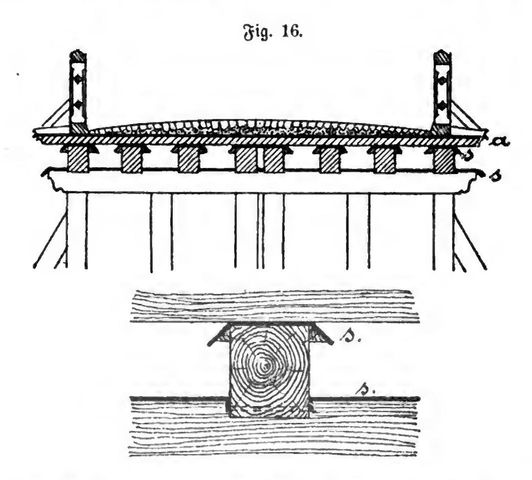
Die Temperatur eines gut angelegten Weinkellers darf nur wenig schwanken und muß im Sommer wie im Winter 8 bis 18° Wärme aufweisen. (Baugewerks-Zeitung 1891, S. 87.)

Die Herstellung doppelter Isolierplatten zum Schutze von Gewölben gegen die Feuchtigkeit geschieht folgendermaßen: Die beiden Platten von je 1,5 cm Dicke, 1 m Breite und 5 m Länge werden weich gemacht, mittels eines heißen Eisens miteinander verbunden und gehörig mit Asphaltlack überzogen.

Abdeckung von hölzernen Brücken mit Asphaltplatten.

Holzbrücken, die unter den verderblichen Einflüssen atmosphärischer Niederschläge so viel leiden, können durch Asphaltplatten von Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde in einfacher Weise dagegen geschützt werden.

Fig. 16.



Alle tragenden, horizontal liegenden Hölzer werden nach Fig. 16 durch besonders dazu verfertigte Steinpappe s abgedeckt. Damit die Seiten dieser Hölzer gegen das abfließende Wasser geschützt sind, werden dieselben mit

dreikantigen Leisten benagelt, über welche die Pappstreifen übergreifen und auf welche sie festgenagelt werden, so daß hierdurch eine weitabstehende Traufe gebildet wird. Der Bohlenbelag ist zweckmäßig so anzuordnen, daß er nach beiden Seite Gefälle erhält. Ueber denselben werden zunächst die Asphaltplatten a in gutem Verbande und so angelegt, daß die Traufkanten derselben über die Hirnenden des Bohlenbelags hinabreichen, jedoch dürfen dieselben nicht durch die Asphaltplatten selbst hergestellt werden, sondern es muß dazu Steinpappe oder starkes Zinkblech verwendet werden.

Ueber den Asphaltplatten liegt die eigentliche Fahrbahn, welche entweder wieder aus Holz oder aus Steinpflaster oder Chaussierung 2c. besteht. Wie dieselbe auch angeordnet sein mag, immerhin ist es gut, zunächst über die Asphaltplatten eine Sandlage von wenigstens 1,5 cm Stärke aufzubringen.

Diese Abdeckung der Deckbohlen mittels einer kontinuierlichen Haut von Asphaltplatten schützt sämtliche darunter befindliche Konstruktionsteile der Brücken derartig, daß es nicht erforderlich ist, Balken, Unterzüge 2c. noch besonders durch Steinpappe zu schützen. (Vergl. Mitteilungen über die wasserdichten Baumaterialien der Fabrik von Büsscher & Hoffmann, Bahnhof Eberswalde, 10. Auflage, 1892, S. 85 und 86.)

Siebenter Abschnitt.

Asphaltmauerwerk, Asphaltbeton, Asphaltmörtel.

Asphaltmauerwerk.

Asphaltmauerwerk wird vorzugsweise und mit Vorteil zu Maschinenfundamenten verwendet, da die von Dampfmaschinen u. s. w. herrührenden Stöße und Schwingungen auf starrem Auflager eine Gegenwirkung erzeugen, wodurch die Gebäude leiden und der ruhige Gang der Maschinen beeinflußt wird. Durch das mehr elastische Asphaltmauerwerk, ebenso durch den später beschriebenen Asphaltbeton werden die oben angeführten schädlichen Einflüsse mehr oder weniger aufgehoben und beseitigt.

Nach Léon Malo (guide pratique pour la fabrication de l'asphalte et des bitumes, Paris 1866 und mémoires et comptes rendus de la société des ingenieurs civiles, im Oktoberheft 1883) stellt man zur Ausführung von Asphaltmauerwerk zunächst eine Form her, die innen mit glatt gehobelten Brettern verkleidet ist. In diese Form wird reiner Asphalt-Mastix, der durchgekocht und auf etwa 180 bis 200° C. erhitzt ist, 5 bis 6 cm hoch eingefüllt und in den flüssigen Asphalt werden ungleich große Steine, möglichst vorgewärmt, hineingelegt, so daß die Zwischenräume thunlichst klein ausfallen. Auf diese Steinlage gießt man wiederum heißen Asphalt-Mastix, so daß sämtliche Fugen zwischen den Steinen ausgefüllt werden. Nun wird eine zweite Steinlage aufgebracht, wobei die Steine



möglichst im Verbande zu legen sind; sodann wird wiederum heißer Asphalt-Mastix eingegossen, dann folgt eine dritte Steinlage im Verbande zur vorigen und so wird fortgefahren, bis die Form ausgefüllt ist.

Die Kosten für das Asphaltmauerwerk können verringert werden, wenn man den inneren Teil des Fundaments aus gewöhnlichem Mauerwerk herstellt und nur den freien Raum zwischen dem Fundamentkern und den Brettwänden der Form mit Asphaltmauerwerk ausfüllt. Derartiges Mauerwerk wird als gemischtes Asphaltmauerwerk bezeichnet.

Zur Vermeidung des Anhaftens des Asphalts an die hölzernen Gußformen sind die inneren Wände derselben mit dünner Kalkmilch oder Thonschlamm zu bestreichen.

Schraubenbolzen oder sonstiges Eisenzeug, welches zur Befestigung der Grundplatte auf dem Fundament dient, sind gleich mit einzumauern und zwar so, daß eine spätere Aenderung nicht notwendig wird. Asphaltmauerwerk ist wegen seiner Zähigkeit nachträglich schwer zu bearbeiten.

Das zu verwendende Steinmaterial ist vorher auf seine Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Hitze durch Erwärmen und schnelles Abkühlen zu prüfen (alte Schmiedefeuerprobe zur Feststellung der Feuersicherheit der Ziegelsteine).

Asphaltbeton.

Für Maschinenfundamente kann man statt des Asphaltmauerwerks auch zweckmäßig Asphaltbeton verwenden. Nach Malo (l'asphalte, son origine, sa préparation, ses applications. Paris 1888) wird die Gußform ebenso wie für Asphaltmauerwerk hergestellt. Der Asphalt-Mastix wird auf 180 bis 200° C. erhitzt und zu demselben 50 bis 60 Prozent seines Gewichtes Kieselsteine in der Größe, wie sie beim Makadam angewendet werden, hinzugesetzt. Die Mischung wird unter fortwährendem Umrühren weiter gekocht, bis sie wieder auf 180 bis 280° C. erhitzt ist. Sodann wird diese Mischung in die Gußform eingeschüttet, wobei der Steinschlag kräftig zusammengedrückt wird, ohne jedoch die Steinbrocken zu zerdrücken. Nach dem Erstarren des Asphalt-Mastix erhält man einen festen, unveränderlichen und elastischen Fundamentblock, der sich vorzüglich für Maschinenfundamente eignet.

Der erste Versuch der Verwendung des Asphaltbetons zu Maschinenfundamenten wurde im Jahre 1762 in den Ateliers der Seyßel-Minen angestellt. Nach Zetter, Der Asphalt und seine Verwendung in der Bautechnik, Zürich 1880, S. 26, wurde eine horizontale Dampfmaschine von 50 Pferdekräften auf einen Block von Asphaltbeton von 7 m Länge und 1 m Breite montiert. Dieser Block wurde in einem aus Dielen hergestellten Modell gegossen.

Die Masse bestand aus etwa faustgroßen Kalksteinen, die vorher erwärmt und in einem bituminösen Beton von 60 Prozent Asphalt-Mastix und 40 Prozent kleineren Kieselsteinen getränkt wurden. Zuerst wurde mittels dieser Kalksteine eine Art Packlage mit weiten Fugen hergestellt, darauf kam ein Guß von dem flüssigen Beton, hierauf wieder eine Kalksteinschicht, auf welche wieder flüssiger Beton gelangte u. s. f., bis die verlangte Höhe erreicht war.

Um die Lage der Schraubenbolzen, die zur Verankerung des Gestells notwendig waren, zu fixieren, wurde an den betreffenden Stellen ein metallener

Digitized by Google

Kern in Gestalt einer mit Thonerde gefüllten Blechröhre eingelassen. Außerdem wurde ein Rahmen aus Eichenholz in die Masse eingegossen, auf welche das gußeiserne Gestell zu ruhen kam.

Dieser Versuch ist vollständig gelungen, indem die Maschine während 17 Jahren Tag und Nacht ganz regelmäßig funktionierte, ohne daß irgend welche Senkung des Fundaments zu beobachten war.

Die Erfahrung hat hier die Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit eines freien Stückes Asphalt gegen eine Formveränderung, wenn das Volumen eine gewisse Größe überschreitet, z. B. 4 bis 5 cdm, vollkommen bestätigt und zwar bei großem Temperaturwechsel. Trotz seiner Härte und Festigkeit besitzt dieser Asphaltbeton eine gewisse Elastizität, welche die Stöße der Maschine aufhebt und die Erschütterung des Bodens verhindert, was bei den Fundamenten aus Steinquadern und Zementbeton nicht der Fall ist.

Der erwähnte Versuch ist seitdem vielfach wiederholt und überall mit gutem Erfolg. Außer Dampfmaschinen wurden auch Dampfhämmer, Zerkleinerungsmaschinen und verschiedene andere Arbeitsmaschinen auf diese Art fundiert.

Asphaltbeton ist eine Mischung von grobem, zerschlagenem Kies, zerschlagenen Steinen und Asphalt-Mastix und wird ähnlich hergestellt, wie die Gußmasse für die Trottoirs. Asphaltbeton dient namentlich zu Fundierungen an sehr feuchten Orten, in Form großer Blöcke bei Hafenbauten. Gegen die Einwirkung des Meerwassers ist er bedeutend widerstandsfähiger als Zement.

Die Füllung kann aus Geröll oder zerschlagenen Steinen bestehen und soll derart gemengt sein, daß $^2/_3$ Asphalt-Mastix und $^1/_3$ Füllung gut ververeinigt wird; die Steine sollen nur so weit vom Asphalt-Mastix umhüllt sein, als zur Verkittung derselben notwendig ist. Scharfkantige Füllung ist abgerundetem Kiese vorzuziehen; zweckmäßig wendet man neben der groben Füllung noch 5 Prozent Sand und 5 Prozent feine Füllung an. Neben der Zumischung von Sand und feiner Füllung verwendet man:

95 Teile Asphalt-Mastix,
5 „ Bitumen (Erdharz, Bergteer) und
150 „ Steinschlag.

Der Asphaltbeton eignet sich auch vorzüglich als wasserdichte Abdeckung einer durch eiserne Hängeplatten gebildeten Fahrbahntafel eiserner Straßenbrücken. Die neuen Straßenbrücken Berlins wurden zum Teil mit dieser Abdichtung der Fahrbahn mittels Asphaltbeton versehen, welche von der renommierten Firma Hoppe & Roehming in Halle a/S. ausgeführt wurde.

Ebenso wie bei Brückentafeln, hat sich auch die Ausfüllung bombierter (gewölbeartig gespannter) und gerader Trägerwellblech-Zwischendecken mit Asphaltbeton behufs Aufhebung von starken, den Anlagen schädlichen Betriebserschütterungen bestens bewährt, während bei weniger starken Vibrationen, speziell für massive und andere Zwischendecken auch eine Einlage von Korksteinen und Korkplatten erwünschte Abhilfe schafft.

Eine von Hoppe & Roehming in Halle a/S. nach dem System Kerr ausgeführte Holzpflasterung oberhalb des Asphaltbetons hat sich als Fahrbahndecke aufs beste bewährt.

Digitized by Google

Seitens der Berliner Asphaltgesellschaft Kopp & Komp. in Berlin NW., Kaiserin Augusta-Allee 28/29, werden Asphaltbetonblöcke in der Fabrik den Dimensionen des Fundaments entsprechend angefertigt, welche leicht zu transportieren sind und durch Maurer an Ort und Stelle verlegt werden können. Die Fugen werden mit bituminöser Masse ausgegossen.

Neuer Asphaltbeton.

Unter dem Namen „Lavabeton" hat die österreichische Militärverwaltung einen neuen Asphaltbeton eingeführt. Dieser ist ein braunes, erdiges Pulver von schwachem Teergeruch und besteht der Hauptsache nach aus Schwefel und Eisenschlacken.

Die Analyse ergab: Schwefel 33,53, Teer 8,21, Eisenschlacken 57,83, Wasser 0,43 Prozent. Die Eisenschlacken enthielten 43,01 Prozent Kieselerde, 22,42 Prozent Eisenoxyd, 30,90 Prozent Thonerde und 4,16 Prozent Kalk.

Der neue Beton besitzt besonders große Härte. (Neueste Erfindungen und Erfahrungen 1896; Bau-Industrie, Straßburg i. E. 1896, V. Jahrgang, Nr. 44, S. 2.)

Asphaltmörtel.

Zu Asphaltmörtel kann man den Gußasphalt benutzen. Nachdem die Asphaltbrote bei einer Temperatur von 150 bis 200° C. flüssig geworden sind, wird ein möglichst großes Quantum reinen Quarzsandes zugesetzt, welcher vorher auf dem Deckel des Kessels, in welchem die Asphaltbrote geschmolzen werden, stark erwärmt worden ist. Die mit Asphaltmörtel zu vermauernden Steine müssen vorher hinreichend erwärmt werden; man taucht dieselben auch wohl vorher in flüssigen Asphalt. Der Preis für Asphaltmörtel stellt sich höher als der von gewöhnlichem Mörtel.

Es lassen sich mit diesem Mörtel z. B. alte Jauchegruben, deren Zementputz bereits durchfressen ist, putzen. Zweckmäßig ist es, vorher den Zementputz mit einem dünnflüssigen heißen Asphaltanstrich zu versehen und darauf zu putzen.

Asphaltmörtel ist eine Verbindung von Asphalt mit Sand, welche sich zu Wandputz in Pissoir- und Kellerräumen eignet; ferner wird Asphaltmörtel zu undurchlässigen Gossen, Kanälen, Düngergruben, Jauchebassins u. s. w. benutzt.

Bei gleichzeitiger Verwendung der Asphaltplatten verwendet die Firma Büsscher & Hoffmann den Asphaltmörtel zur Herstellung von sogen. Sauergruben für die Grünfütterung in landwirtschaftlichen Betrieben.

Der Asphaltmörtel des Asphaltwerkes von Hoppe & Roehming in Halle a/S. ist ein mit öl- und säurefestem Isolierasphalt hergestelltes Mischprodukt, welches noch schneller als Zementmörtel bindet, dabei genügende Bindekraft und Elastizität besitzt, so daß bei ordnungsmäßiger Verwendung die Kohäsion größer ist, als die Festigkeit des gewöhnlichen und gleich der des besten Backsteinmaterials ist.

Die mit Asphaltmörtel hergestellten und geputzten Mauerkörper sind absolut wasserdicht und werden durch faulende und säuernde Stoffe, auch durch Oele, nicht angegriffen, sondern übertreffen den gegen solche Einflüsse

Digitized by Google

widerstandslosen Zement und lassen in besonderen Fällen bei rauh belassener Oberfläche auch eine Verbindung mit Kalk-, Gips- und Zementmörtel zu.

Die Anwendung des Asphaltmörtels beschränkt sich wegen seiner relativen Wärmeempfindlichkeit auf unterirdische und gegen hohe Temperaturgrade geschützte oberirdische Anlagen.

Asphalt wird auch als Bindemittel für Bausteine verwendet. Poröse Bausteine, gebrannte und natürliche, in Asphalt getränkt, werden dadurch vollkommen dauerhaft, widerstehen den Einwirkungen der Nässe und erhalten eine bedeutend größere Festigkeit.

Achter Abschnitt.

Herstellung von Asphaltpappe in Bogen und Rollen.

Die Herstellung von Asphaltteer-Steinpappen, hauptsächlich zum Belegen von Dachflächen statt der sonst üblichen Steine oder Metalle, ist eine äußerst einfache, erfordert aber einen nicht unbedeutenden Raum, weil die präparierten Pappen zum Trocknen ausgebreitet werden müssen. Dagegen sind aber die Apparate und Utensilien, welche zu einem derartigen Geschäfte erforderlich sind, äußerst einfache und wenige.

Die Pappen kommen entweder in einzelnen Bogen von 70 bis 78 cm Länge und 55 bis 63 cm Breite oder aber, wie jetzt fast immer, in Rollen von 10 m, 20 m Länge und länger, bis zu etwa 60 m, und ca. 1 m Breite in den Handel.

Gewöhnliche Pappen, die aus einzelnen Papieren zusammengeklebt sind, dürfen zur Fabrikation von Dachpappe nicht verwendet werden, obwohl dies sonst die besten Pappen sind. Erstens würde sich hierbei in vielen Fällen der Klebstoff auflösen und die Pappen dadurch zerfallen; zweitens würde der Asphalt wegen der Festigkeit der Pappen nicht in dieselben eindringen und in vielen Fällen nur einen schlechten Ueberzug darauf bilden. Die zu Dachpappen zu verwendenden Pappsorten müssen aus Lumpen, selbst alten Seilen, Heede ꝛc. erzeugt werden und keine Beimengungen aus Holz, Stroh oder anderen Lumpensurrogaten erhalten, weil die Erzeugnisse dadurch zu brüchig werden würden. Die Lumpen werden zu Halbzeug in den Holländern gemahlen und dann die Pappen gleich in der Stärke geschöpft, in welcher sie verbraucht werden sollen. Die so dargestellten Pappen erhalten ein filzartiges Gefüge und lassen sich sehr billig darstellen.

Die beste Pappe ist die, welche am meisten Wollfasern enthält, weil diese der Verwitterung länger widerstehen als Pflanzenfasern, wie Leinen, Hanf, Baumwolle, Stroh, Holzstoff, Lohe u. s. w. Zusätze von erdigen Stoffen wie Thon, Kreide, Kalk, Gips u. s. w. zu dem Pappbrei, zwecks Erhöhung des Gewichts der Rohpappe, wirken schädlich und geschehen nur

Digitized by Google

in betrügerischer Absicht. Man sollte deshalb vor Verwendung größerer Mengen von Dachpappe Proben der zu verwendenden Rohpappe bezüglich des Gehaltes an Wollfasern und schädlichen Kalkerdeverbindung einer chemischen Untersuchung unterziehen.

Die Rohpappe wird nach Nummern verkauft, welche von ihrer Dicke abhängig sind. Sie sind nach der Anzahl von Quadratmetern Pappe bezeichnet, welche auf das Gewicht von 50 kg gehen; so z. B. bilden 50 kg der stärksten Pappe eine Fläche von 60 qm, weshalb diese Sorte mit Nr. 60 bezeichnet wird. Es hat dann von den gebräuchlichsten Sorten

Nr. 70	eine	Dicke	von	1,500	mm,
Nr. 80	"	"	"	1,315	"
Nr. 90	"	"	"	1,167	"
Nr. 100	"	"	"	1,050	"

Letztere wird gewöhnlich zur Unterlage bei Schiefer- und Holzzementdächern oder als Deckpappe für Doppeldächer benutzt.

Je nach der Zusammensetzung der Pappe, besonders aber nach ihrem mehr oder weniger großen Gehalte an erdigen Bestandteilen ist die Dicke derselben sehr verschieden. Eine Rolle enthält gewöhnlich 50 bis 60 qm Pappe, so daß bei einer Breite derselben von 1 m die Länge einer Rolle 50 bis 60 m beträgt.

Als Zusätze, welche der abdestillierte Steinkohlenteer in geringeren Mengen, sowohl bei Verwendung zum Imprägnieren der Rohpappe, als auch später zum Anstrich der Dächer erhält, sind noch zu nennen: Fichtenharz, Kolophonium, Harzöl, Kienteer, mineralische Schmieröle (schwere Mineralöle) und Leinöl.

Der Sand, mit welchem die imprägnierte Dachpappe bestreut wird, muß frei von thonigen und erdigen Bestandteilen sein, damit eine gleichmäßige Verteilung möglich ist, und ein möglichst gleichmäßiges Korn haben, etwa in Größe eines Rübsamen- oder Hirsekornes. Lehmige Bestandteile werden durch Schlämmen entfernt, Kiesel und Staub durch wiederholtes Sieben.

Statt des Sandes kann man auch zweckmäßig zerkleinerte und durchgesiebte Hochofenschlacke verwenden.

Herstellung der Asphaltpappe in Bogen.

Das Tränken der Pappe mit Asphalt wird nun bedeutend besser bewerkstelligt, wenn man einzelne Bogen verwendet, als wenn die Dachpappe in Rollen hergestellt sein muß, weil die Bogen in Kesseln mit Asphalt gekocht werden und deshalb durch und durch die Masse in sich aufnehmen, während die Pappen ohne Ende (Pappen in Rollen) nur durch kochenden Asphalt gezogen werden können, also nur kürzere Zeit in demselben verweilen, weshalb ein vollständiges Durchdringen nicht eintreten kann. Aus diesem Grunde sind die Dachpappen in Bogen besser als die in Rollen, trotzdem werden aber die letzteren meist vorgezogen, weil ihre weitere Verarbeitung bedeutend einfacher ist, als wenn man Bogen zu verarbeiten hat.

In die Kessel wird zunächst Teer gebracht, welcher den Zweck hat, als Zusatz zum Asphalt diesem die erforderliche Dünnflüssigkeit zu geben, und so lange geheizt, bis der Teer ins Sieden kommt. Dann wird der Asphalt stückweise in den siedenden Teer gebracht und das Ganze so lange der Hitze

Digitized by Google

ausgesetzt, bis der Asphalt zergangen ist, wobei ein Umrühren der Masse stattfinden muß, um Teer und Asphalt gehörig zu vermengen. Der Mischung wird Kreide in fein gemahlenem Zustande zugesetzt, um dem Teer und Asphalt seinen Geruch zu nehmen, was dadurch geschieht, daß die Oele des Teers, welche sich verflüchtigen und dadurch den Geruch verbreiten, von dem Kreidemehle gebunden werden. Statt der Kreide kann auch Kalk zur Anwendung gebracht werden, welcher an der Luft zerfallen ist.

Das Verhältnis, in welchem diese Stoffe gemischt werden, wechselt fast bei jedem Fabrikanten, als Durchschnittssatz mag $1\frac{1}{2}$ Teil Teer, $\frac{1}{2}$ Teil Asphalt und 1 bis 2 Teile Kreide etwa nötig sein, wobei die Teile gemessen werden.

Es werden dann die Pappbogen in die Kessel eingestellt und zwar so, daß zwischen je zwei Bogen ein dünner Holzstab kommt, damit sich die einzelnen Bogen nicht berühren, sondern der Asphalt zwischen sie zu treten vermag. Man kann auch die Ränder der einzelnen Bogen etwas umbiegen und sie dadurch vor der Berührung schützen.

Der Asphalt wird dann im Kochen erhalten und die Pappen etwa $\frac{1}{4}$ Stunde in der Masse belassen, worauf das Herausnehmen derselben mittels Zangen erfolgt.

Die Pappbogen werden dann hochkantig aufgestellt, damit der überflüssige Asphalt ablaufen kann und ehe sie erkalten, entweder nur auf einer Seite oder auf beiden mit feinem Sande übersiebt, worauf sie meistens in horizontaler Lage dem Erkalten überlassen werden.

Schon ehe ein vollständiges Erkalten erfolgt ist, können sie zu Haufen aufeinander gelegt werden, weil ein Zusammenkleben derselben, des Sandes wegen, dann nicht mehr erfolgen kann.

Bei einem regelmäßigen Betriebe sind luftige Schuppen erforderlich, unter denen die Pappe zum Ablaufen und Trocknen aufgestellt werden kann, wenn feuchtes oder Regenwetter eintritt. Das Trocknen dauert etwa 2 bis 3 Wochen.

Eine ganze Fabrikanlage, in welcher nur Pappbogen verarbeitet werden, besteht demnach aus einem kleinen Hause, in welchem die Kessel sich befinden, und dann aus einigen Schuppen, außerdem muß aber ein ziemlich bedeutender Hofraum vorhanden sein.

Die Stärke der Rohpappe soll etwa 3 Schöpfbogen betragen oder das Quadratmeter soll 860 g wiegen; nach dieser Bestimmung geht man am sichersten. Zu starke Pappen lassen sich nicht gut biegen und werden nicht gehörig vom Teer durchzogen. Die Pappen dürfen nicht zu fest, sondern müssen mehr zähe und schwer zerreißbar sein.

Das Tränken der Pappe mit Teer kann in einer etwa 15 cm hohen viereckigen, eingemauerten Pfanne geschehen, welche etwas länger und breiter ist als der Pappbogen. Der Teer wird nahe bis zum Sieden erhitzt, etwa auf 80° C., dann ein Pappbogen hineingelegt, nach 2 bis 3 Minuten wieder herausgezogen und gegen ein Lattengestell gelehnt, von wo der überflüssige Teer in die Pfanne zurücklaufen kann, nach abermaligen 2 oder 3 Minuten kommt er auch hier wieder fort und macht einem zweiten Bogen Platz, der bis dahin in der Pfanne im Teer gelegen hat.

Digitized by Google

Fabrikation der Dachpappe in Rollen.

Soll Pappe in Rollen dargestellt werden, so kann dies auf zwei verschiedene Weisen bewerkstelligt werden und zwar:

1. durch Arbeiter und
2. durch Maschinen.

Das erstere Verfahren ist vollkommen genügend, wenn es sich nicht um die Darstellung bedeutender Massen von Pappen handelt, weshalb dasselbe häufig angewendet wird, während das zweite bei Massenproduktion in Anwendung zu bringen ist.

Das Imprägnieren der Rohpappe erfolgt dadurch, daß dieselbe mittels zweier Quetschwalzen durch eine flache Pfanne gezogen wird, welche mit bis zum Siedepunkte erhitzter Teermasse gefüllt ist. Das Durchziehen muß so langsam geschehen, daß eine vollständige Durchtränkung stattfindet. Die durch die Quetschwalzen gezogene Pappe gleitet darauf mit der unteren Seite über eine auf dem Arbeitstische gleichmäßig ausgebreitete Sandschicht fort, während die obere Seite gewöhnlich von einem Arbeiter mit Sand bestreut wird. Dieses Sanden hat den Zweck, das Zusammenkleben der Pappe bei dem nunmehrigen Aufrollen zu verhindern.

Nach der Art der Imprägnierungsmasse unterscheidet man: gewöhnliche Teerpappe, mit abdestilliertem Steinkohlenteer durchtränkte Pappe und Asphaltdachpappe.

a) Die gewöhnliche Teerpappe

wird mit reinem Steinkohlenteer getränkt. Dieselbe hat im frischen Zustande eine schlappe, nachgiebige Beschaffenheit, eine Folge der noch im Steinkohlenteer enthaltenen flüchtigen Bestandteile. Nach deren Entweichen wird diese Pappe steif und hart und wird daher auch „Steinpappe" genannt. Nach dem Austrocknen entstehen zwischen den Fasern der Pappe mikroskopische Poren, welche zur Verwitterung der Pappe Veranlassung geben. Derartige harte, spröde Dachpappe wird besonders an den Umkantungen viel leichter brechen und beim Betreten beschädigt werden, als dies bei einer zähen, elastischen der Fall sein wird.

b) Die mit abdestilliertem Steinkohlenteer durchtränkte Pappe

bleibt elastischer und zäher, als die vorige Pappe, wird allerdings nach längerer Zeit auf dem Dache auch hart und zerbrechlich, aber viel weniger porös und behält durch den höheren Gehalt an harzigen Bestandteilen eine größere Festigkeit.

c) Die Asphaltdachpappe.

Hierzu gehören die Dachpappen, bei denen der Steinkohlenteer noch Zusätze erhalten hat, um die ihm anhaftenden Mängel auszugleichen. Um den Steinkohlenteer zu verdicken und die Dachpappe dadurch steifer und trockener herzustellen, setzt man oft Steinkohlenpech hinzu, wodurch aber die Pappe um so schneller hart und spröde wird. Statt dessen ist ein Zusatz von

Digitized by Google

natürlichem Asphalt (nicht Asphalt-Mastix) zu empfehlen, welcher den Einwirkungen der Witterung besser widersteht und auch den Steinkohlenteer, mit welchem er durch Zusammenschmelzen vermengt ist, vor Verwitterung schützt. Andere Zusätze sind die vorher genannten Harze, Kienteer, Schwefel u. s. w.

Statt der Pappe kann auch Leinen oder Filz angewendet werden. Die Verarbeitung geschieht in derselben Weise, wie bei der Pappe; aber beide Materialien sind schlechter, weil fast nie überall Dichtigkeit erzielt wird, sondern lose Stellen in dem Leinen oder Filz nicht durch den Asphalt vollständig geschlossen werden, so daß das Asphaltleinen, ebenso wie der Asphaltfilz, nie vollständig wasserdicht sind.

Die Geschwindigkeit, mit der diese Materialien durch den Asphalt geführt werden, ist 1,5 bis 3 m in der Minute als Maximum, wird aber zweckmäßig noch verringert, weil das Fabrikat um so besser wird, je länger dasselbe in dem kochenden Asphalt verbleibt.

Bei der Erbauung der Trockenanlagen zum Trocknen der Papptafeln werden besondere Vorkehrungen gegen das Entweichen der Wärme durch Wände und Decken nicht getroffen. Ebenso wenig ist es üblich, besondere Anlagen zur Zuführung der frischen heißen und Absaugung der feuchten Luft herzurichten. Vielmehr kommt es auf die richtige Verteilung der Heizkörper im Fußboden und die Leitung der Trockenluft an, die sich nach der Art des Betriebes richtet.

Dachpappe, auch Asphaltpappe, Teer- und Steinpappe genannt, ist eine namentlich als Dachdeckmaterial, aber auch sonst zu verschiedenen Zwecken verwendete, mit Teer getränkte oder aus mit Teer gemischtem Papierstoff hergestellte Pappe, welche an der Oberfläche mit Sand bestreut wird.

Asphaltpappe wird vielfach zum Belegen von Dächern benutzt. Zur Herstellung solcher Pappe wird nach Jsmer, D. R.-P. Nr. 14989 (vergl. den Jahresbericht der chemischen Technologie 1881, S. 947), eine Watte aus Hanf, Jute oder ähnlichen Fasern auf einer Krempelmaschine angefertigt, diese dann auf einer Papierunterlage zu dem Tränkungsgefäß geführt, beim Verlassen desselben zwischen Walzen gepreßt und mittels feucht erhaltener Satinierwalzen gekühlt und geglättet.

Die Beurteilung und Untersuchung der Dachpappe

kann nur auf chemischem Wege geschehen. Allerdings findet sich gewöhnlich in den Bedingungen für die Ausführung der Pappdächer die Angabe, die Pappe solle eine Stärke von etwa 2,5 mm und ein langfaseriges Gefüge haben, sich weich und doch fest gearbeitet anfühlen und beim Biegen und Zusammenlegen keine Brüche zeigen. Allein die Stärke der Dachpappe ist oft durch die Dicke der Besandung und des noch daran haftenden Teers beeinflußt. Das Brechen und besonders das schieferige Gefüge sind allerdings Zeichen einer sehr schlechten Rohpappe, welche einen großen Gehalt an Stroh- und Holzstoff, sowie an erdigen Bestandteilen voraussetzen lassen. Jedoch ist das Fehlen dieser Anzeichen immer noch kein Beweis, daß deshalb das Fabrikat ein wirklich gutes ist; dies kann nur durch chemische Untersuchung festgestellt werden.

Gewöhnlich zeigt eine gute, vorschriftsmäßig getränkte Dachpappe eine blanke Farbe, während eine matte Farbe beweist, daß sie nur mit Stein-

Digitized by Google

kohlenteer, ohne Zusatz von natürlichem Asphalt, getränkt wurde; ein lappiges Anfühlen rührt von wasserhaltigem Teer her.

Als schärfste Probe kann wohl vorgeschrieben werden, daß Dachpappe nach 24stündigem Liegen im Wasser keine Gewichtsvermehrung aufweisen darf, was nie stattfinden wird, wenn die Pappe nicht völlig von der Imprägnierungsmasse durchdrungen oder letztere aus mangelhaften Grundstoffen zusammengesetzt ist.

Herstellung feuerfester Pappen und Dachleinwand.

Ueber die Herstellung feuerfester Pappen und Dachleinwand teilt die Baugewerks-Zeitung 1891, S. 360, folgendes mit: Zur Herstellung guter Dachpappen bedient man sich flacher, eiserner Pfannen von 2 bis 3 m Länge und 1,20 m Breite bei etwa 0,30 m Tiefe, welche aus starkem Eisenblech gefertigt und unterseits mit Heizvorrichtung versehen sind. An der einen Seite befindet sich, in zwei Bügeln hängend, die noch nicht imprägnierte Papierrolle, welche sich nach der Pfanne hin abwickelt und in dieser durch kleine Führungsrollen in der Flüssigkeit gehalten wird. Auf der anderen Seite tritt das imprägnierte Material zwischen einem Walzenpaar aus der Pfanne und wird auf einem ebenfalls mit Rollen versehenen, mit Sand bestreuten Tisch in der gewünschten Rollenlänge abgeschnitten und zusammengerollt.

Das für Pappen verwendete Rohmaterial muß aus besten Wollenlumpen gefertigt sein; Papiere aus Pflanzenfasern nehmen nicht genügend Imprägnierungsmasse auf und werden infolgedessen von dem atmosphärischen Niederschlag weit stärker angegriffen als Pappen aus Wollenstoff.

Die gewöhnliche Imprägnierungsmasse für Pappen ist Steinkohlenteer, dem durch vorheriges Erhitzen das Ammoniakwasser und die sogenannten Leichtöle entzogen sind. Wesentlich bessere Pappe erhält man jedoch, wenn man dem Teer noch harzige, bituminöse Stoffe, wie Trinidad-Asphalt, Kienpech ꝛc. zumischt, da diese Stoffe auf der Oberfläche der Pappe eine sehr widerstandsfähige, nicht so leicht entzündliche Haut bilden.

Nach den Mitteilungen der Ingenieure Gawalovsky und G. Thenius in Wien ist eine Mischung von wasserfreiem Steinkohlenteer mit Wasserglaslösung zusammengekocht geeignet, vorzügliche Dachpappe bezw. Dachleinwand zu erzeugen. Für letzteren Stoff wird gewöhnlich Juteleinwand benutzt, welche man vorher durch eine konzentrierte Wasserglaslösung zieht und dann abtrocknen läßt, ehe man sie in das Teerbad taucht. Man erhält dadurch ein Material, welches außer großer Feuersicherheit noch die Eigenschaft besitzt, nicht brüchig zu werden und sich auch vorteilhaft zu Isolierplatten verwenden läßt.

Für Holzzementdächer genügen zwei Lagen Isolierstoff von Jute statt der vier Lagen Papier bei sonstigen Ausführungen.

Ein guter Asphaltdachlack zum Anstrich von Pappdächern besteht aus

1 Teil Steinkohlenpech,
1 „ Abfallharz,
1 „ Asphalte epuré (Trinidad) und
10 Teilen Steinkohlen- oder Braunkohlenteer.

Digitized by Google

Die festen Stoffe werden dem Teer nach und nach zugesetzt und durch Umrühren miteinander vermischt.

Dieser Dachlack eignet sich zum Anstrich der Pappdächer und als Ersatz von Holzzement, sowie auch als Isolieranstrich feuchter Wände. In beiden letzten Verwendungsarten ist jedoch doppelt so viel Steinkohlenpech nebst einem Zusatz von trockenem gesiebten Chausseestaub oder auch fein gemahlener Kreide notwendig, um die Masse konsistenter zu machen.

Zum Bestreuen der Oberflächen ist jeder feinkörnige, trockene Sand brauchbar.

Die Herstellung von Asphaltisoliermaterial, Dachpappen und imprägniertem Papier

geschieht in folgender Weise: Ueber einem oblongen Kasten, welcher mit seiner Bodenfläche in einen heizbaren Herdraum gestellt sein kann, befinden sich mehrere Rollenpaare. Auf der letzten Rolle ist das Rohmaterial, Papier oder grobe Juteleinen aufgewickelt. Von dieser Rolle wird dasselbe über eine durch Dampf heizbare Spannrolle geführt und von dieser unter einer Rolle hindurch in Berührung mit kochender Asphaltlösung oder auch durch andere Imprägnierungsstoffe. Der auf der Spannrolle getrocknete und erwärmte Faserstoff nimmt die oberhalb des Rahmens stehende Imprägnierlösung sehr begierig auf, wird aber durch ein Walzendruckwerk von der überschüssigen Masse befreit, auf einer 10 bis 15 m langen Tischfläche mit feinem Sand oder anderen trockenen Körpern bestreut und dann in Rollen oder auf Trockenrahmen getrocknet. Diese Imprägnierungskasten sind seit mehreren Jahren in allen größeren Dachpappenfabriken in Gebrauch und haben die Fabrikation von Rollenpappen, wie solche im Baugewerbe gebraucht werden, erst möglich gemacht. Die Kosten eines solchen Apparates mit Rollen und Tischen ohne Heizanlage stellten sich auf 250 bis 300 Mark. (Baugewerks-Zeitung 1897, S. 586.)

Sturmpappe.

Ein neues Dachdeckungsmaterial (D. R.-P.) stellt die Firma Benrath & Franck in Düren im Rheinland her aus kräftigem, lochfrei gearbeitetem Manilapapier, welches durch einen besonderen Prozeß unzertrennlich mit einem dichten Juteleinengewebe verbunden wird. Der neue Stoff, Sturmpappe genannt, kommt in Rollen von 1,40 m Breite und ca. 180 m Länge in den Handel und wird ungeteert, mit der Gewebeseite nach außen, verlegt. Derselbe soll sich durch bedeutende Haltbarkeit und besonders geringes Gewicht auszeichnen; 100 qm wiegen nur etwa 50 kg. Dadurch würden allerdings gegenüber der bisherigen Dachpappe nicht unerhebliche Vorteile beim Transport und bei der Arbeit des Verlegens erzielt werden, welches letztere ja auch noch durch die größere Bahnbreite und Länge vereinfacht und und verbilligt werden würde.

Das Verlegen erfolgt wie das der gewöhnlichen Dachpappe, nur soll es an einem regenfreien Tage vor sich gehen und die am Tage frisch eingedeckte Fläche vor Feierabend zum ersten Male kräftig mit gutem Teer überstrichen werden, nachdem vorher die Verbindungsstellen mit Holzzement oder dergl. gut verdichtet wurden.


Digitized by Google

Nach Eindeckung der ganzen Dachfläche erfolgt der zweite Anstrich in solcher Stärke, daß das Gewebe nicht mehr zu erkennen ist und das Dach später eine blanke Fläche zeigt. Die Fabrik empfiehlt Leisteneindeckung und liefert die dazu nötigen Kappen in 9 cm breiten und 20 m langen Streifen. (Baugewerks-Zeitung 1896, S. 26.)

Neunter Abschnitt.

Dächer aus Asphalt- und Steinkohlenteer-Präparaten.

Außer Asphalt wird zur Herstellung obiger Dächer vielfach Steinkohlenteer verwendet. Derselbe bildet eine dickflüssige, schwarze, ölartige Masse vom spezifischen Gewicht 1,2 bis 1,5 und wird als Nebenprodukt in den Gasanstalten gewonnen. Der Steinkohlenteer enthält außer Ammoniakwasser flüchtige Oele, welche vor seiner Verwendung durch Destillation zu entfernen sind.

Durch Verflüchtigung der leichten Teeröle oder des Wassers in der mit Teer imprägnierten Dachpappe entstehen zwischen deren Fasern Poren, in welche Luft und Feuchtigkeit eindringen können, wodurch die Fasern der Pappe der Verwitterung ausgesetzt werden. Nach der Entfernung des Ammoniakwassers und der leichten Oele enthält der Teer noch einen hohen Prozentsatz schwerer oder Kreosotöle, welche man bis auf eine geringe, noch abzudestillierende Menge (etwa 150 bis 200 l aus 5000 kg Teer) dem für die Dachpappfabrikation zu verwendenden Teer beläßt, der nach dem Erkalten dickflüssig und auch wohl mit dem Namen „Asphalt" bezeichnet wird.

Dieser Steinkohlenasphalt wird nun entweder allein in erhitztem Zustande zur Tränkung der Rohpappe verwendet oder erst noch, bis 10 Prozent, mit verbessernden Zusätzen versehen, dem schweren Harzöle oder besonders dem sogenannten Schmieröle, einem mit Paraffin gesättigten Mineralöl, welches aus Petroleum, Erdpech oder bei der Solarölfabrikation aus Braunkohle und Torf gewonnen wird. Diese fettigen Bestandteile geben der Dachpappe eine Geschmeidigkeit, welche ihr Jahre lang erhalten bleibt.

Durch Zusätze von Schlämmkreide oder gemahlenem Kalk zu jenem Steinkohlenasphalt erhält man einen künstlichen Asphalt-Mastix, welcher im erkalteten Zustande in harten festen Blöcken, wie der von natürlichem Asphalt gewonnene, versendbar ist.

Zu den mit Asphalt- und Steinkohlenteer-Präparaten hergestellten Dächern gehören:

1. die gewöhnlichen Asphaltdächer,
2. die Asphaltfilzdächer,
3. die Asphaltpapp- oder Steinpappdächer,

Digitized by Google

4. die Holzzement- und Rasendächer und
5. die doppellagigen Kiespappdächer,
6. A. Siebels Patent-Asphalt-Blei-Bedachungen,
7. die Moostorfdächer,
8. Fischers Patentdach Nr. 72880 aus Falzbautafeln,
9. die Zementgußdächer, eine Kombination bituminöser Pappe und Portland-Zement,
10. Kauerts neue Bedachung. (D. R.-P. Nr. 56190.)
11. Dachdeckung aus Holzseilbrettern in Verbindung mit Asphalt,
12. Dichtung von Dachziegeln mittels Asphalt,
13. Asphaltpappunterlage für Ziegeldächer,
14. Asphaltjute (Asphaltleinenplatten) Patent Randhahn,
15. Bedachungsleinwand von R. Scheer in Mainz.
16. Black Diamond Ready Roosing (fertige Dachdeckung),
17. Dachdeckung aus Aluminiumoxyd und Kohlenteer.

1. Die Asphaltdächer.

Die gewöhnlichen Asphaltdächer werden heute nur noch zur Abdeckung gewölbter Räume an solchen Stellen ausgeführt, wo der Asphaltüberzug zugleich als Estrich dienen soll, also bei Balkonen, Altanen, Erkerabdeckungen u. s. w. Früher wurden sie nach Art der Dornschen Dächer über einer dichten Einschalung von Latten oder schmalen Brettern in der Art hergestellt, daß der darüber liegende Mörtel- oder Lehmestrich erst mit gewöhnlicher Packleinwand benagelt und darüber der geschmolzene Asphalt ausgebreitet wurde. Auch dieses Asphaltdach erhielt wie alle Gußdecken bei großen Flächen bei Frostwetter die unvermeidlichen Risse und Undichtigkeiten, weshalb es keine weitere Verbreitung finden konnte.

Da, wo heute gewölbte Räume mit Gußasphalt abzudecken sind, setzt man die Masse aus 90 Teilen geschmolzenem Asphalt-Mastix und 10 Teilen Goudron zusammen, welcher Mischung man feinkörnigen, reinen, nicht lehmigen Kies von 3 bis 6 mm Korngröße, etwa 30 Teile auf 100 Teile Asphalt, zusetzt. Der natürliche Asphalt wird hierbei häufig bis zu 10 Prozent und mehr durch Steinkohlenteer und Pech oder durch Steinkohlenasphalt ersetzt. Die Bestandteile werden in eisernen Kesseln geschmolzen und unter fortwährendem Kochen und Umrühren miteinander vermischt.

Die Abdeckung wird in doppelter Lage von je 15 mm Stärke angefertigt, wobei die untere Schicht rauh bleibt, während die obere wie bei den Estrichen mit dem Reibebrett nach dem Bestreuen mit feinem Sande geglättet wird. Hierbei ist das Anlegen eiserner Lineale zu vermeiden, weil hierdurch die Fugenbildung begünstigt wird. Muß die Arbeit unterbrochen werden, was möglichst zu vermeiden ist, so sind die Kanten des fertigen Estrichs bei Wiederbeginn der Arbeit zunächst durch heiße Mastixstreifen zu bedecken und anzuwärmen, damit an den betreffenden Stellen eine gute Verbindung hergestellt wird. Ebenso ist an den Maueranschlüssen zu verfahren und hier auch eine 1 bis 2 cm hohe Wasserkante nicht zu vergessen, um das Eindringen von Feuchtigkeit an diesen Stellen zu verhüten. Besonders sind die Thürschwellen zu berücksichtigen, unter welchen sich das Wasser leicht hindurchziehen und verbreiten kann. Es empfiehlt sich hier eine Abdeckung mit Zinkblech, welche zwischen die beiden Asphaltschichten hineinreicht.


Digitized by Google

Soll eine solche Asphaltbedachung über Balkenlagen ausgeführt werden, so ist die ausgestakte und aufgefüllte Balkenlage mit einem starken eingeschobenen oder aufgelegten Blindboden zu versehen, welcher mit einer Lage von Dachpappe zu benageln oder mit mehrfacher geteerter Papierlage, wie bei den Holzzementdächern, abzudecken ist. Ueber einer dünnen Sand- oder Lehmschicht ist hierauf die doppelte Asphaltbedachung auszuführen. Besser erscheint es noch, die mit Gipsdielen oder ähnlichem Material ausgestakten Balkenfache mit festgestampftem Lehm auszufüllen, darüber die ganze Fläche mit einfacher oder doppelter Dachziegellage im verlängerten Zementmörtel abzupflastern und hierauf die doppelte Asphaltabdeckung herzustellen. Wegen des unvermeidlichen Reißens eignen sich solche Ausführungen nur für kleinere Flächen, während für größere ein guter Ersatz in der Holzzementbedachung gefunden ist.

Wasserdichte Abdeckung aus Asphalt.

Gußasphalt hat sich zur wasserdichten Abdeckung flacher Dächer auf die Dauer nicht genügend bewährt, da die öligen Bestandteile desselben unter dem Einflusse des Sonnenlichts und des Sauerstoffes der Luft allmählich verflüchtigen bezw. oxydieren und als Folge dieses Prozesses ein Ausdörren und Rissigwerden des Asphalts nach und nach eintritt.

Ganz anders und unbedingt dauerhaft verhält sich Gußasphalt in einer unterirdischen bezw. gegen vorgenannte Einwirkungen geschützten oberirdischen Verwendung als Fußboden-, Trottoirbelag 2c.

Wenn schon die Anwendung des Asphalts zu Fußbodenestrichen jener zur Dachdeckung gleicht, so liegt doch ein großer Unterschied bezüglich der Dauerhaftigkeit in der Art der Benutzung und Beanspruchung. Der Gußasphalt als Fußbodenbelag erfährt durch mehr oder minder rege Passage eine beständige Bewegung oder sogenannte Knetung seiner elastisch zusammenhängenden kleinsten Teilchen, wodurch die Verflüchtigung und Verharzung der öligen Bestandteile hintangehalten resp. auf ein Minimum beschränkt wird. Es gilt hier die Regel: „Je mehr ein Asphaltfußbodenbelag normal benutzt und beansprucht wird, um so dauerhafter zeigt er sich“, während der Asphalt als eine in völliger Ruhe befindliche Dachdeckungsschicht die angeführten Nachteile und damit verbundene vielfache Uebelstände nicht vermeiden kann. (Mitgeteilt von Hoppe & Roehming, Asphaltwerk und chemische Teerprodukten-Fabrik in Halle a/S. in der „Baugewerks-Zeitung“ 1897, S. 358.)

2. Asphaltfilzdächer.

Der Asphaltfilz, eine englische Erfindung, wird hauptsächlich aus den Abfällen der Flachsspinnereien, aus Hede und Werg, hergestellt und bildet eine starke mit einer Mischung von Steinkohlenterr, Asphalt u. s. w. getränkte und zusammengepreßte Watte. Alle von vorzugsweise pflanzlichen Faserstoffen hergestellten Dachdeckungsmaterialien sind aber von nicht langer Dauer, weil dieselben unter den Witterungseinflüssen verwesen.

Ist man durch anhaltend schlechtes Wetter daran gehindert, eine mangelhafte Teerung solcher Dachfilzdächer rechtzeitig zu erneuern, so finden Luft und Feuchtigreit bald in die poröse Masse Zutritt; die festen harzigen Be-

Digitized by Google

standteile des Steinkohlenteers werden durch den Sauerstoff zersetzt und in solche verwandelt, die im Wasser löslich sind, so daß der Filz aufweicht und verfault, während gute Dachpappe, widerstandsfähiger und auch billiger, diese Zeit übersteht und, mit neuem Anstrich versehen, immer wieder ihren Zweck erfüllt.

Die Anwendung des Dachfilzes für Dachbedeckung ist deshalb heute eine ziemlich beschränkte und findet nach den Angaben von Büsscher & Hoffmann in Eberswalde nur statt:

a) bei Unterfütterung der Dachpappe in Kehlen und Rinnen der Dächer;

b) bei provisorischen Deckungen unmittelbar auf den Sparren oder auf einer Lattung zwecks Ersparung der Dachschalung, weil der Filz im frischen Zustande seiner großen Stärke wegen fester und widerstandsfähiger gegen Zerreißen ist, als die dünnere und weichere Teerpappe;

c) bei der Ausbesserung alter Pappdächer.

Asphaltfilz ist eine englische Erfindung und wurde zuerst unter dem Namen: „Croggons Patent-Asphalt-Filz“ in den Handel gebracht. Er besteht aus Watte, aus Abfällen der Flachsspinnereien (Werg ꝛc.), welche mit Asphalt oder Steinkohlenteer imprägniert und dann gepreßt wird. Nachdem das Dach in derselben Weise gedeckt ist, wie ein einfaches Pappdach, wird das ganze Dach mit Teerkalk (3 Gewichtsteile Steinkohlenteer auf 1 Gewichtsteil an der Luft zerfallenem Kalkpulver) bestrichen. Der Teerkalk wird hergestellt, indem man in den siedenden Teer nach und nach das Kalkpulver einrührt und das Gemenge tüchtig umrührt.

Der Teerkalk wird mit einem gewöhnlichen Teerpinsel heiß aufgestrichen und sofort mit scharfem Sand, wozu etwas Holz-, Torf- oder Steinkohlenasche gemischt werden kann, dicht übersiebt. Ein Arbeiter teert, der andere siebt gleich dahinter her, so lange der Teeranstrich noch heiß ist. Das Dach darf erst betreten werden, wenn die Dachfläche vollständig hart geworden ist. Der Teerkalkanstrich muß alle 4 bis 5 Jahre erneuert werden.

Beabsichtigt man dem Filze eine Farbe zu geben, so streicht man ihn in den Fällen, wo die innere Seite des Daches zu sehen ist, auf dieser mit Kalkwasser und Leim an.

Statt der schwarzen Teerfarbe kann man eine rote Färbung erzielen, wenn man den Teeranstrich mit fein gesiebtem Ziegelmehl bestreut.

Da der Filz vorzugsweise aus Pflanzenfaserstoffen hergestellt wird, so hat sich derselbe nicht bewährt, da die letzteren unter den Witterungseinflüssen verwesen und verderben.

3. Die Asphaltpapp- oder Steinpappdächer.

In Schweden, Rußland und auch in Ostpreußen wurde schon Ende des vorigen Jahrhunderts teils gewöhnliches Papier, teils besonders präpariertes in Verbindung mit Teer, Pech und anderen Materialien, welche Wasser nicht durchlassen, zur Dachdeckung angewendet. Außer der Wasserundurchlässigkeit wurde namentlich Unverbrennbarkeit zu erzielen gesucht und die sogenannte Steinpappe erfunden. Diese Steinpappe, Asphalt- oder Dachpappe bietet nun ein Mittel, um billig Dächer von geringen Neigungen einzudecken. Das Gewicht, welches dieses Dachdeckungsmaterial hat, ist so gering, daß das Zimmerwerk des Daches ein sehr einfaches, leichtes und da-

Digitized by Google

her billiges sein kann, und da der Preis der Pappe, welche mit Asphalt getränkt ist, ein sehr geringer ist, die Eindeckung rasch bewerkstelligt wird und die Haltbarkeit mit anderen Deckungsmaterialien wenigstens gleich, Reparaturen leicht und billig auszuführen sind, so muß das Pappdach mit zu den zweckentsprechendsten Deckungsmethoden gerechnet werden.

Ueber die Vorurteile gegen die Pappdächer.

Das Pappdach hat sich lange Zeit keinen Eingang verschaffen können, weil gegen dasselbe Vorurteile gefaßt waren, die besiegt werden mußten, ehe an eine Einführung dieses Deckungsmaterials gedacht werden konnte, und es sind hier wieder die Fabrikanten und Gesellschaften, welche den Asphalt verarbeiten, deren Bemühungen es gelungen ist, die Vorurteile vielfach zu beseitigen und dem Pappdache mehr Eingang zu verschaffen.

Die Vorwürfe, welche der Pappe als Dachdeckungsmaterial gemacht werden, sind hauptsächlich:

1. große Feuergefährlichkeit;
2. ein starker teerartiger Geruch, welcher die Luft verdirbt und die Anwendung der Pappe in Städten nicht gestattet;
3. geringe Haltbarkeit;
4. große Kosten der Herstellung.

Feuergefährlichkeit.

Was die Feuergefährlichkeit der Pappdächer anbetrifft, so ist durch Versuche, welche im Beisein von Regierungsbeamten und Agenten der Feuer-Versicherungsgesellschaften angestellt sind, hinreichend dargethan, daß die Asphaltpappe keineswegs feuergefährlich ist, sondern daß sie im Gegenteil mehr Schutz gewährt als die meisten Steindächer, weil ein Brennen der Pappe fast nie eintritt, sondern nur ein Verkohlen stattfindet, welches sehr leicht unterdrückt werden kann und von selbst aufhört, wenn eine Unterdrückung nicht stattfinden kann, weil die Hitze, welche bei der Verkohlung entwickelt wird, nicht hinreichend ist, um längere Zeit hindurch neue Partien der Pappe zu entzünden. Eine Flamme kann aber beim Verbrennen der Pappe kaum entstehen, weil die schweren Dämpfe, welche sich beim Verbrennen derselben entwickeln, die Flamme sofort unterdrücken. Ein Fortfliegen von glühenden Pappstücken, wodurch das Feuer verbreitet werden könnte, ist nicht gut möglich und auch nicht beobachtet worden.

Obwohl Asphalt für sich leicht brennbar ist und ebenso die Pappe für sich als leicht brennbarer Körper bezeichnet werden muß, so ist es doch schwierig, gute Pappe zu anhaltendem Brennen mit Flamme zu bringen. Da die Pappe mit Asphalt getränkt und dann mit Sand und Asphalt überstrichen wird, so bildet sich als Oberfläche eine Sandschicht, die nur mit Asphalt auf die Pappe geklebt ist, so daß äußerliche Einwirkungen sehr stark sein müssen, wenn eine Entzündung der Pappe stattfinden soll.

Eine Entzündung von unten kann allerdings leichter eintreten; es wird sich aber jedenfalls durch das unter der Pappe und unter vielen anderen Deckungsmaterialien angebrachte Holz das Feuer weit leichter und schneller fortpflanzen, als durch die Pappe, so daß auch bei von unten entstehendem Feuer eine Gefährlichkeit der Pappe nicht befürchtet zu werden braucht.

Digitized by Google

Die Pappe bietet sogar bei Bränden noch Vorteile gegen andere Dachdeckungsmaterialien. Selbst wenn die Pappe verbrannt ist, bildet sie noch eine schützende Decke, weil eine ziemlich zusammenhängende und feste Kruste zurückbleibt, die in der Regel in der Lage verbleibt, in der die Pappe vor der Verbrennung war, so daß diese meist noch lange Zeit den Luftzug abzuhalten vermag und zur Dämpfung des Feuers beitragen kann. Außerdem ist aber die Pappe sehr leicht von dem Dache zu entfernen, wenn dies erforderlich wird, um von oben in die inneren brennenden Räume der Gebäude gelangen zu können, weil die Pappe sich in großen Stücken abnehmen läßt, während Steindächer in kleinen Teilen abgenommen werden müssen und daher diese Arbeit bedeutend längere Zeit beansprucht und gerade deshalb oft unausführbar wird.

Die Vorteile, welche für die Pappe hier angegeben sind, werden durch die Versuche bestätigt, welche mit Pappdächern angestellt sind.

Bei allen Versuchen, welche über die Brennbarkeit der Dachpappe angestellt sind, befindet sich keiner, bei welchem die Pappe als zündender oder das Feuer übertragender Stoff aufgetreten ist und es sind auch bereits viele Feuer-Versicherungsgesellschaften so weit von der Sicherheit der Pappdächer überzeugt, daß sie die Versicherungsprämien für mit Pappe gedeckte Gebäude denen gleichstellen, welche mit Ziegelsteinen oder Schiefer gedeckt sind, woraus sicher abzunehmen ist, daß sich die Pappe auch bei größeren Bränden eher vorteilhaft als nachteilig gezeigt hat.

Es werden allerdings Pappsorten fabriziert, welche so schlecht sind, daß sie leichter in Brand kommen, als oben angezeigt ist, obgleich selbst die schlechtesten Sorten noch immer dem Feuer ziemlichen Widerstand entgegenstellen, ohne daß ein wirkliches Verbrennen mit Flamme eintritt.

Von der Güte der Pappe kann man sich aber sehr leicht durch einen Versuch mit einer Pappprobe überzeugen, wenn man dieselbe auf ein Brett heftet und auf dem so bekleideten Brette ein Feuer anzündet. Zeigt sich dabei die Pappe ähnlich, wie oben angegeben, so kann dieselbe unbedingt verwendet werden.

Geruch.

Einen unangenehmen Geruch verbreitet die Dachpappe für die Dauer nur dann, wenn sie allein mit Steinkohlenteer zubereitet ist, und auch dann verliert sich derselbe allmählich fast ganz, aber die Zeit, welche darüber vergeht, kann, wenn frisch zubereitete Pappe zur Anwendung kommt, sehr lange sein und dann der Nachbarschaft und den Hausbewohnern selbst störend werden. Wird aber zur Zubereitung der Pappe wirklicher Asphalt, oder auch Pech mit Steinkohlenteer vermischt, verwendet, so ist der Geruch, welchen selbst frische Pappe verbreitet, in ganz kurzer Zeit so weit verschwunden, daß derselbe dann nicht mehr unangenehm wirken kann, wenn auch eine größere Anzahl Pappdächer auf einem kleinen Raume angebracht ist, wobei allerdings vorausgesetzt werden muß, daß ein entsprechender Zusatz von Kreide oder Kalk nicht fehlt. Es entsteht allerdings der bituminöse Geruch von neuem alle paar Jahre für eine kurze Zeit, weil dann ein neuer Anstrich auf das Dach gebracht werden muß, was aber kein Grund sein kann, um ein billiges und zweckmäßiges Dachdeckungsmaterial zu verwerfen, weil dieser Uebelstand bei guter Herstellung keine wirklichen Belästigungen mit sich führt. Man sollte also stets nur gute Pappe zur Anwendung bringen.

Digitized by Google

Geringe Haltbarkeit.

Ein weiterer Vorwurf, der der Pappe gemacht wird, der durch schlechte Pappen und durch schlechte Eindeckung selbst guter Asphaltpappen, welche durch fehlerhafte Deckungsweise zerrissen und zerstört wurden, immer wieder hervortritt, ist die geringe Dauer der Pappdächer.

Sehr leicht ist aber die Haltbarkeit der Pappe im Wasser, sowie gegen sonstige Einflüsse durch einen Versuch festzustellen, indem man aus einer Probe der zu verwendenden Pappe einen Behälter herstellt und diesen mit Wasser anfüllt. Bei gutem Material zeigt sich äußerlich allerdings Feuchtigkeit, welche jedoch nicht von durchgedrungenem Wasser herrührt, sondern durch das unvermeidliche Schwitzen der Außenwände gebildet ist. Das Wasser im Innern des Behälters kann verdunsten, also wochenlang darin stehen, ohne daß dasselbe nach außen durchläuft. Wenn aber die Pappe so dem Wasser Widerstand leistet, so genügt dieselbe in dieser Beziehung zur Herstellung einer Dachfläche.

In jeder anderen Beziehung liefert die Asphaltpappe allerdings nur geringen Widerstand, weshalb auch bei dem Eindecken aufmerksam zu verfahren ist und die Pappe nicht allein, sondern mit einer Unterlage von Brettern zur Anwendung kommt, so daß, wenn die Verbindung beider in der den Materialien zuträglichen Weise erfolgt, die Dachfläche gegen alle äußeren Einflüsse, welche ein Steindach zu ertragen vermag, mehr als hinreichend Widerstand leistet.

Große Herstellungskosten.

Oft wird auch dem Dache aus Pappe der Vorwurf gemacht, daß es teurer sei als andere, was seinen Grund in der Bretterverschalung findet, welche auf dem Dache unter der Pappe verlegt werden muß.

Ein derartiger Vorwurf wird am einfachsten durch eine Kostenberechnung, welche verschiedene Dachdeckungen unter gleichen Annahmen vergleicht, widerlegt.

Die Vorzüge der Pappdächer sind:

1. Vollständiger Schutz der Gebäude gegen Wind und Wetter, selbst gegen das bei den Steindächern vorkommende unangenehme Eintreiben von Schnee.

2. Ihre Feuersicherheit und zwar sowohl der Schutz der Pappe gegen die von außen wirkenden Flammen, als auch gegen einen im Innern des Gebäudes ausgebrochenen Brand, weil die Dachpappe nur sehr langsam verkohlt und nicht mit heller Flamme brennt, so daß das darunter liegende Holz wirksam geschützt und auch vermöge ihrer Dichtigkeit der Zutritt der Luft und somit die Entwickelung des Feuers im Dachraume lange Zeit verhindert wird.

3. Ihr geringes Gewicht, wodurch die Holzkonstruktion der Dächer eine geringere Stärke der Sparren u. s. w. gestattet.

4. Ihre große Dauerhaftigkeit, sofern sie von Anfang an sachgemäß ausgeführt sind und hin und wieder zu richtiger Zeit und nach Bedürfnis neu angestrichen werden.

5. Ihre flache Neigung, welche eine gute Ausnutzung des Dachraumes gestattet, wodurch gleichzeitig das wenig ansprechende Aeußere des Pappdaches dem Anblick möglichst entzogen wird.



Digitized by Google

6. Die Leichtigkeit ihrer Ausführung und Unterhaltung, zu welcher auch weniger geübte Leute befähigt sind.

7. Ihre Billigkeit.

Das Neigungsverhältnis der Pappdächer soll nach dem Nachtrag vom 16. Mai 1890 zur Geschäftsanweisung für das technische Bureau der Abteilung für das Bauwesen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten (Berlin 1890, Ernst & Korn) nicht unter $^1/_{15}$ der ganzen Gebäudetiefe betragen, sonst schwankt dasselbe zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_{20}$. Bisweilen sieht man auch weit steilere Pappdächer, doch hat dies verschiedene Uebelstände im Gefolge. Auf den flachen Dächern hält sich die Anstrichmasse besser als auf den steilen, von welchen sie unter dem Einfluß der heißen Sonnenstrahlen je nach ihrer mehr oder weniger fehlerhaften Zusammensetzung heruntergleitet und abtropft, auch vom Regen ausgewaschen und heruntergespült wird. Auf steilen Dächern wird die Arbeit leicht weniger sorgfältig ausgeführt, weil sich die Arbeiter nicht so bequem auf dem Dache bewegen können. Flachere Dächer werden von den Arbeitern nicht so leicht beschädigt, weil sie hier mit dem ganzen Fuße auftreten, während sie auf steileren Dächern mehr mit den Hacken auftreten. Die flacheren Dächer sind auch den Stürmen weit weniger ausgesetzt als die steileren Dächer. Bei steileren Dächern ist ferner ein Abheben der Dachpappe an der der Windrichtung entgegengesetzten Seite durch Ansaugen infolge der Luftverdünnung beobachtet worden, während allerdings bei flachen Dächern die Gefahr besteht, daß der Sturm das Wasser aufwärts gegen den Dachfirst treibt. Da bei Rollenpappe gewöhnlich keine wagerechten Fugen vorhanden sind, so wirkt dies hier aber weniger schädlich, als bei anderen Dächern.

Die Dachschalung soll aus 2,5 bis 3 cm starken, gespundeten oder verdübelten Brettern bestehen, damit ein Durchbiegen derselben beim Betreten des Daches vermieden wird, wodurch ein Einreißen der Pappe veranlaßt werden könnte. Ein Vorteil der Spundung ist noch der, daß der Wind von unten her nicht in die Fugen der Bretter eindringen und die Pappe aufheben kann. Ein fortwährendes Aufbauschen der Pappe bei jedem Windstoß würde dazu führen, daß sie an der Nagelung abreißt.

Vorstehende Kanten der Bretter sind abzuhobeln, weil sonst die Dachpappe beim Betreten des Daches beschädigt werden kann. Um das Werfen der Bretter nach Möglichkeit zu verhüten, verwende man sie so schmal als möglich und nagele sie mit versetzten Stößen auf. Bei weit ausladenden Dächern muß eine sorgfältige Verankerung der Sparren mit den Drempelstielen, mindestens an den Gebäudeecken und an den Dachbindern, erfolgen, damit das Abheben des leichten Daches durch den Sturm verhindert wird.

Die Eindeckung mit Papptafeln, welche eine Länge von 1 m und eine Breite von 0,75 m haben, ist vollständig veraltet und wird heute nicht mehr ausgeführt. Die Eindeckung erfolgte entweder auf Leisten, wie bei Rollenpappe, oder dadurch, daß man die einzelnen Tafeln in zur Firstlinie schräger oder senkrechter Richtung so verlegte, daß sie an den Stößen einander 5 bis 7 cm überdeckten und hier mittels Dachlacks zusammengeklebt, außerdem aber mit sichtbarer Nagelung auf der Schalung befestigt wurden.

Die Eindeckung der Rollenpappdächer geschieht nach folgenden drei Arten:


Digitized by Google

a) Die Eindeckung ohne Leisten mit offener Nagelung (sogenanntes ebenes Pappdach);

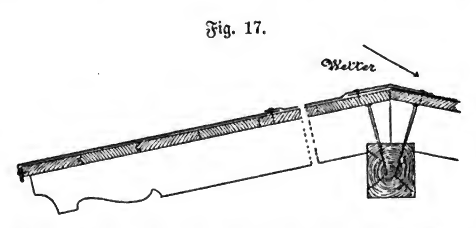
b) die Eindeckung mit verdeckter Nagelung auf dreikantigen Leisten (Leistendach) und

c) doppellagige Eindeckung.

a) Die Eindeckung ohne Leisten mit offener Nagelung

wird nur bei untergeordneten Gebäuden angewandt. Eine Rolle Dachpappe wird längs der Traufe mit ca. 6 cm Ueberstand über die Traufkante gelegt, der Rand zur Hälfte nach unten umgebogen und mit Pappnägeln nach Fig. 17 in Entfernungen von etwa 4 cm an der Traufkante befestigt. Sind die Papprollen nicht lang genug, so wird eine zweite mit 7 bis 10 cm Ueberdeckung dagegen gestoßen, wobei die nach der Wetterseite liegende Rolle die überdeckende ist. Die Ränder werden mit Dachlack 2c. fest aufeinander geklebt und in Zwischenräumen von ca. 4 cm festgenagelt. Ebenso werden die übrigen Bahnen angeordnet, wobei man eine Ueberdeckung von 4 cm vorsieht.

Fig. 17.



Die Nägel dürfen nicht auf eine Fuge oder in die Nähe derselben treffen, weil die Pappe leicht durch das Werfen der Bretter reißen könnte.

Für 1 qm derartiger Dachdeckung rechnet man 1,05 qm Pappe (etwa 2,5 kg schwer), 50 Nägel Nr. 16/12, 200 g Asphalt und 0,6 l Steinkohlenteer.

Dem einfachen Pappdach mit offener Nagelung ist das Leistendach vorzuziehen.

b) Das Leistendach.

Unter Leistendach wird die Methode der Dacheindeckung verstanden, bei welcher die Fugen der Pappen, welche von der First zur Traufe gehen, durch Leisten mit Hilfe besonderer Deckstreifen, d. h. schmaler Pappstreifen gedeckt werden.

Es ist diese Methode der Dacheindeckung bedeutend vollkommener als die vorige Eindeckung mit offener Nagelung und wird nur durch das doppellagige Asphaltdach übertroffen.

Wenn von einem Pappdache Haltbarkeit gegen Zerreißen der Pappen, welche an und für sich keinen Widerstand zu leisten vermögen, verlangt wird, so muß die Verbindung dieser mit der für das Dach erforderlichen Unterlage derart hergestellt werden, daß die Pappen möglichst unabhängig von der

Digitized by Google

Beweglichkeit der Unterlagen sind, welche letztere vermöge der Ausdehnung und Zusammenziehung des Holzes bei Temperaturwechsel, namentlich aber bei Feuchtigkeit und Trocknis unvermeidlich ist.

Es dürfen deshalb die Pappen nur so mit dem unterliegenden Holze in Verbindung gebracht werden, daß dieselben in der Richtung der Holzfasern, also in der Länge des Holzes erfolgt, in welcher Richtung die Ausdehnung und Zusammenziehung des letzteren eine so geringe ist, daß sie fast Null wird, weshalb bei solcher Befestigung eine Zerstörung der Pappen durch die Verrückung des Holzes nicht erfolgen kann. Werden die Pappen aber in entgegengesetzter Richtung mit dem Holze verbunden, so ist eine Zerstörung fast unvermeidlich, weil hier die Zusammenziehung des Holzes beim Trockenwerden eine sehr bedeutende ist.

Eine Möglichkeit, um eine Verbindung zwischen Holz und Pappe in der ersteren Weise darzustellen, ist aber diejenige, welche bei dem guten Leistendache vorkommt, weil daselbst nur eine feste, d. h. genagelte Verbindung der Pappen mit dem Holze an den Leisten vorkommt, daß also das Schwinden der Verschalung erst dann auf die Pappen Einfluß haben kann, nachdem die Deckleisten zerstört sind, ein Fall, der wohl selten vorkommt. Außer dieser Verbindung findet allerdings an der Traufe und dem First eine direkte mit der Verschalung statt. Diese sind aber soweit voneinander entfernt, daß die zwischen diesen Stellen liegende Pappe Elastizität genug hat, um der Beweglichkeit der obersten und untersten Schalbretter zu folgen. Die zwischenliegenden üben keinen Einfluß auf die Pappe aus, weil keine Verbindung zwischen beiden Materialien stattfindet.

Die Sparrenweiten wählt man zweckmäßig so, daß sie der Breite der Pappe entsprechen, also bei 1 m breiten Papprollen etwa = 98 cm von Mitte zu Mitte. Es trifft dann jede Leiste auf einen Sparren; die Leisten werden in Entfernung von ca. 75 cm mit Drahtnägeln Nr. 19/36 auf die Sparren befestigt. Wenn die Leisten nicht auf einen Sparren treffen, so sind die vortretenden Nagelspitzen an der Unterseite der Bretter umzuschlagen.

Bei nicht gespundeter Schalung darf der Stoß zweier Leisten nicht auf eine Bretterfuge treffen.

Die Bretterverschalung wird am besten aus tannenen oder fichtenen Brettern hergestellt, welche mit Lattnägeln auf den Sparren befestigt werden, so daß durch jedes Brett in jeden Sparren zwei Nägel kommen. Die Stärke der Bretter wechselt je nach der Entfernung der Sparren und nach den Belastungen, welche auf das Dach kommen, zwischen 2 und 3,5 cm.

Die Bretter werden bei einem Dache, welches Sparren hat, die in der Richtung von dem First nach der Traufe liegen, selbstverständlich so angebracht, daß die Fugen zwischen den Brettern parallel der Traufe gehen, während dieselben bei Pfettendächern, vorausgesetzt, daß die Entfernungen der Pfetten nicht zu bedeutend sind, so aufgeschlagen werden können, daß die Fugen von dem First nach der Traufe gehen, in welchem Falle Sparren auf das Dach gar nicht gelegt, sondern diese durch die Bretterschalung ersetzt werden.

Treten die Dächer vor die Gebäude vor, oder kann, wie bei Dächern auf Schuppen, Trockenräumen 2c., der Wind unter die Schalung treten, so muß man gespundete Bretter zur Anwendung bringen, oder die Fugen zwischen den Brettern durch Deckleisten verschließen, damit der Wind nicht zwi-


Digitized by Google

schen Schalung und Pappe treten kann, wodurch leicht ein Zerreißen der Pappe oder sogar ein Abheben ganzer Bahnen erfolgen könnte.

Die Leisten werden aus astfreien, trockenen, 3 bis 3,5 cm starken Brettern geschnitten und bilden im Querschnitt ein gleichschenkeliges rechtwinkeliges Dreieck von etwa 6,5 cm Basis und 3,3 cm Höhe; die Kante am rechten Winkel wird ein wenig abgerundet.

Bei der Eindeckung werden die Papprollen von der Traufe bis zum First zwischen zwei Leisten eingelegt, fest in die Winkel eingedrückt und mit einer Kappe, d. h. einem Deckstreifen von 10 cm Breite aus guter Pappe überdeckt, welche in 5 bis 6 cm Abstand mit besonders großköpfigen verzinkten Drahtnägeln in der Mitte der Seitenflächen der Leisten aufgenagelt wird (Fig. 18). Weniger zu empfehlen ist die Konstruktion nach den Fig. 19 und 20, wobei die Leisten etwas enger liegen müssen, weil die Pappe an derjenigen Seite der Leiste, wo keine Nagelung stattfindet, bald hohl liegen werden.

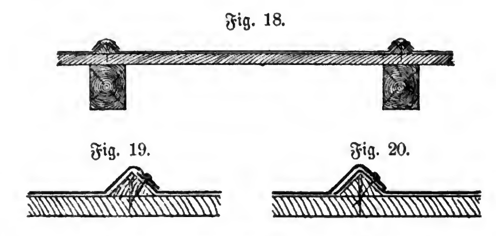


Fig. 18.

Fig. 19. Fig. 20.

An den Giebeln freistehender Gebäude geschieht die Deckung entweder wie an der Traufkante nach Fig. 17 mit offener Nagelung, oder nach Fig. 21 mit verdeckter Nagelung oder nach Fig. 22 mittels besonderer Hafter.



Fig. 21. Fig. 22.

Gewöhnlich genügt die Länge einer Papprolle, um von einer Traufe über den First hinweg bis zur anderen auszureichen. Ist die Pappe aber zu kurz, so werden die Bahnen entweder nach Fig. 23 überfalzt, wobei die Nagelung verdeckt ist, oder man läßt die Pappen sich nur etwa 8 bis 10 cm weit überdecken, verstreicht die Fuge mit Dachlack und wendet die offene Nagelung an mit Abständen von 4 bis 5 cm.

Der Anschluß der mit Pappe einzudeckenden Dachflächen an Giebelmauern, Schornsteinen, Aussteigeluken 2c. geschieht nach den Fig. 24 bis 26.

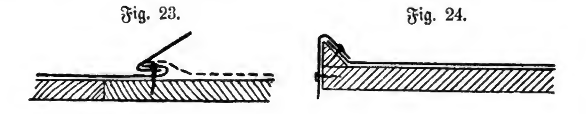
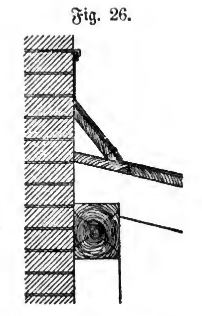


Fig. 23. Fig. 24.

Digitized by Google

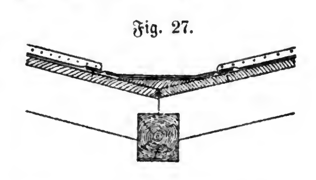
Fig. 25.

Fig. 26.



Die Kehle eines Leistendaches wird nach Fig. 27 eingedeckt.

Fig. 27.



Besondere Schwierigkeit bietet der Anschluß des Pappdaches an überstehendes Mauerwerk, da hier ein absolut sicherer Schutz gegen das Eindringen des Wassers geschaffen werden muß. Das Aufbiegen der Dachpappe, das Umbiegen und Hineinstecken derselben in eine Mauerfuge bietet nur eine mäßige Sicherheit. Es muß vielmehr die Pappe etwa 18 cm hoch aufgebogen und durch einen Zinkblechstreifen, der durch einen umgebogenen Rand versteift ist, überdeckt werden (Fig. 26). Der Zinkblechstreifen wird oben umgebogen, in eine Mauerfuge gesteckt und durch verzinkte schmiedeeiserne Haken festgehalten. Eine Verbindung des Zinkbleches mit der Dachpappe durch Nagelung darf nirgends stattfinden, weil hierdurch ein Eindringen des Wassers ermöglicht und die Bewegung des Zinkbleches verhindert wird.

Nach Hoppe & Roehming in Halle a/S. soll die Dachneigung für ein einlagiges Pappdach auf dreikantigen Leisten gedeckt 1 : 12 bis 1 : 5 betragen. An Dachdeckungsmaterial pro 100 qm Fläche erfordert ein solches Dach

a) in 1 m breiten Deckbahnen	b) in 0,5 m breiten Deckbahnen
106 qm Dachpappe	106 qm Dachpappe
113 m △Leisten	226 m △Leisten
113 m 10 cm breite Deckkappen	226 m 10 cm breite Deckkappen
100 kg Dachlack	100 kg Dachlack
30 kg Dachasphalt für Nähte und Stöße	60 kg Dachasphalt für Nähte und Stöße
7 Mille Pappnägel	14 Mille Pappnägel
300 Stück Leistennägel	600 Stück Leistennägel
0,35 cbm Sand	0,35 cbm Sand.

Ueber Leistenpappdächer teilt die Aktien-Gesellschaft für Asphaltierung und Dachbedeckung vormals Johannes Jeserich in Berlin SO. nachstehendes mit:

Digitized by Google

Die einzelnen Bahnen kommen in der Richtung des Wasserlaufs, d. h. senkrecht zur Traufe so zu liegen, daß sie auf den oberen Kanten der vorher von 1 zu 1 m voneinander entfernt aufgenagelten Dreikantleisten zusammentreffen; alsdann werden sie zu beiden Seiten der Leisten weitläufig angenagelt.

Ueber diesen Stößen bezw. über den Dreikantleisten werden entsprechend breite Streifen guter Pappe (Kappstreifen) mittels Klebeasphalt aufgeklebt und zu beiden Seiten der Leisten angenagelt, so daß die gleichmäßig und sorgfältig angebrachten Nagelreihen möglichst ins obere Drittel der Dreikantleisten zu liegen kommen. Sodann werden die Kappen, namentlich die Nagelreihen und Nähte, dicht mit Asphaltmasse überstrichen, das Ganze mit Dachlack gestrichen und abgesandet.

Die Dreikantleisten sind mit ihrer Breitseite auf der Schalung aufliegend unten von dieser, im übrigen von der Pappe und den darauf geklebten Kappen dicht eingemantelt. Erhalten dieselben vor ihrer Befestigung keine Imprägnierung mit Teer oder Karbolineum, so fallen sie infolge etwa noch darin enthaltenen Wassers, namentlich aber infolge Zutritt von Dunst durch die Schalungsfugen baldiger Verrottung anheim.

Da nun die exponierte Lage der Kappen weit früher als die glatte Dachfläche erfordert, daß Reparaturen durch Aufbringen neuer Pappe (Kappstreifen) vorgenommen werden, so zeigt sich hierbei meistens, daß die Nagelung in der darunter befindlichen Dreikantleiste keinen Halt mehr findet.

Infolgedessen hat man in zahlreichen Fällen Veranlassung gehabt, die Kappen nebst Leisten durch Heraushauen zu entfernen, die entstandenen offenen Streifen im dichten Anschluß an die alten Bahnen mit Pappe auszudecken und das Ganze mit einer zweiten Lage Pappe zu überkleben, zu teeren und abzusanden und so gleichsam ein Doppelpappdach zu schaffen.

c) Das doppellagige Asphaltdach.

Dem Leistendach ist das doppellagige Asphaltdach vorzuziehen, bei welchem die Nagelung vollständig verdeckt ist. Viele Fehler, welche dem gewöhnlichen Pappdach infolge mangelhaften Materials anhaften, können durch die Verwendung des doppellagigen Asphaltdaches vermieden werden; es kann sogar ein altes, undichtes Pappdach, namentlich ein solches ohne Leisten, durch Abänderung in ein doppellagiges wieder brauchbar gemacht werden. Das Doppelpappdach gewährt durch sein Gewicht und durch seine Konstruktion eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Sturm, ist dabei dichter als ein gewöhnliches Pappdach und bietet infolge seiner größeren Dicke auch mehr Sicherheit gegen Feuersgefahr. Der Grund für die größere Dichtigkeit und Haltbarkeit des Doppelpappdaches liegt nicht in der Verwendung zweier Papplagen, sondern hauptsächlich in der Kitt- bezw. Isolierschicht zwischen den beiden Papplagen.

Die doppellagige Eindeckung mit Dachpappe wurde von Meißner in Stargard i. P. erfunden. Als unterste Lage dient Rollenpappe von 1 m Breite und 10 m Länge, welche von einem Giebel zum anderen auf die Schalung, mit 3 cm weiter Nagelung, genagelt wird. Die einzelnen Bahnen überdecken sich um 4 bis 5 cm. In 2 m Entfernung voneinander wird geglühter Eisendraht vom First bis zur Traufe gespannt. Hierauf wird in 1 m breiter Lage eine heiße Asphaltklebemasse gebracht. Auf die noch heiße Masse werden dünne, besonders hergerichtete Pappstreifen

Digitized by Google

parallel zur Traufe gerollt. Diese Pappstreifen bedecken die Heftnägel der unteren Lage. Die Fugen der oberen Papplage werden nochmals mit heißer Klebemasse überstrichen und durch festes Andrücken geschlossen. Sodann wird ein Ueberzug mit erwärmtem Dachlack besonderer Mischung aufgebracht. Derselbe soll schnell trocknen und unter allen Umständen elastisch bleiben. Der Dachlack ist vom Erfinder der Eindeckung, Fabrikant Meißner in Stargard in P., zu beziehen.

Es wird aber auch ein doppellagiges Kiespappdach hergestellt, welches sich in seiner Konstruktion mehr dem Holzzementdach nähert.

Das Doppelpappdach soll durch seine größere Schwere und Dichtigkeit Sicherheit gegen Sturmschäden und andere äußere Einflüsse gewähren, und auch gegen Feuersgefahr widerstandsfähiger sein, als das einfache Pappdach.

Die für diese Deckungsart geeignetste Dachneigung ist 1 : 10, jedenfalls nicht über 1 : 6 und unter 1 : 12.

Zur Schalung eignen sich vollkantige 2,5 cm starke Bretter. Etwa an den Brettern befindliche Baumkanten müssen den Sparren zugekehrt werden, damit die Schalung, welche ungespundet sein kann, eine ebene Oberfläche bietet.

Bei freistehenden Gebäuden befestigt man auf der Schalung an den Giebeln, bei Pultdächern auch noch an der höchstgelegenen Seite dreikantige Leisten zum Anschluß für die Pappe; dasselbe geschieht auch, wenn das Dach an Mauern von Nebengebäuden anschließt; Schornsteine, Oberlichte, Aussteigeluken ꝛc. werden in derselben Weise eingefaßt, wobei jedoch darauf zu achten ist, daß die Einfassung der hochgelegenen Seite derart angelegt wird, daß gute Abwässerung stattfinden kann.

Die Eindeckung wird ausgeführt mit Lederpappe als untere Lage und mit Klebepappe (besonders für Doppeldeckung präparierte Pappe ohne Sandstreuung) als obere Lage; die Verbindung der beiden Lagen wird mit Klebemasse bewirkt.

Mit einer der Länge nach geteilten Bahn (0,5 m breit) Lederpappe beginnt man die Arbeit an der Traufkante, indem man die Pappe an der Vorderseite des Traufbrettes einfach umbiegt und mit Unterkante desselben gleich legt; an der hochgelegenen Seite wird die Pappe in Entfernungen von 8 bis 10 cm mit den gewöhnlichen Rohrnägeln Nr. 12/15 oder 12/16 geheftet. Sodann wird eine zweite Bahn Lederpappe in ganzer Breite mit einer Ueberdeckung von 6 bis 8 cm, bei flacher Dachneigung noch etwas mehr, über erstere aufgebracht, deren hochgelegene Seite wieder wie vorher beschrieben geheftet wird, die unter dieser liegende Bahn streicht man in Breite der Ueberdeckung mit erwärmter Klebemasse und klebt die zweite Bahn auf diese durch Streichen und Andrücken fest. Alle folgenden Bahnen werden wie die letztbeschriebene behandelt; demnächst wird mit Befestigung der Sicherheitsdrähte begonnen, zu denen man am passendsten geglühten 3-Banddraht verwendet.

Von einem Giebelende anfangend, werden in Abständen von 1 m diese Drähte von der Traufe bis zum First gezogen. Die Befestigung geschieht am besten mit verzinnten Schiefer- oder auch gewöhnlichen Schloßnägeln, auf welche man vor dem Einschlagen runde Plättchen aus altem Leder von ca. 1,5 bis 2 cm Durchmesser schiebt; vor dem völligen Anziehen dieser Nägel wickelt man den Draht mit einer Schleife um dieselben und schlägt den Nagel endgültig fest. Die Entfernung dieser Nägel untereinander in

Digitized by Google

der Drahtrichtung beträgt ca. 1 m und werden dieselben stets unterhalb der geklebten Fugung gesetzt.

Mit Aufbringung der zweiten Lage Klebepappe beginnt man wieder an der Traufkante (in ganzer Breite) und zwar wird die untere Seite zweimal gebrochen und die erste Falte zwischen Traufbrettvorderkante und Lederpappe geschoben, demnächst mit Nägeln in Abständen von 4 cm befestigt, die Lederpappe (untere Lage) wird in Breite der sie bedeckenden Klebepappe mit erwärmter Klebemasse bestrichen und dann die Bahn durch Andrücken auf die untere Lage gehörig festgeklebt, die obere Seite der aufgeklebten Bahn heftet man genau wie die Unterdeckung; auch das weitere Deckverfahren ist genau dasselbe wie bei der Unterlage, nur mit dem Unterschiede, daß man diese Lage in ihrer ganzen Fläche auf die erstere klebt. Die Quernähte in den Bahnen der zweiten Decklage werden schräg angelegt und darauf gesehen, daß die der Wetterseite zunächst liegende Bahn die überdeckende ist.

An den Giebeln geschieht die Befestigung der Doppeldeckung durch Anheften mit Nägeln an die zu diesem Zweck auf der Schalung befestigten dreikantigen Leisten; eine Kappe von Dachpappe deckt sodann diese, oder man bewirkt auch den Anschluß an die Mauern des Nebengebäudes durch Eingreifenlassen der Kappe in eine Mauerfuge und durch Befestigen mit Putzhaken.

Ist die ganze Dachfläche doppelt eingedeckt, so wird dieselbe einmal mit erwärmter Klebemasse recht gleichmäßig überzogen und mit fein gesiebtem Sande überstreut; dann kann man zum besseren Schutz des Daches auch eine Kiesschüttung aufbringen, was sich sehr gut bewährt hat. Zum Halt für den Kiesbelag ist es notwendig, längs der Traufkante auf Mitte des Traufbretts eine Leiste von 5 bis 6 cm Höhe und 4 cm Stärke zu befestigen; diese Leiste erhält zum Durchlassen des Wassers an ihrer unteren Kante Ausschnitte von 3 cm Höhe und 4 cm Breite in Entfernungen von 20 cm. Die Befestigung dieser Leiste durch Holzschrauben ist der mit Nägeln vorzuziehen.

Diese Kiesleiste wird ebenfalls ganz mit warmer Klebemasse überzogen.

Der Belag wird durch Aufbringen von Chausseeschlick, welcher möglichst frei von Steinen und gleichmäßig in 1,5 cm starker Lage über die ganze Dachfläche verteilt wird, hergestellt; hierüber kommt wieder eine Lage von recht reinem Kies in gleicher Stärke. Bei kräftigem Unterbau kann diese Lage auch in doppelter Stärke in Anwendung kommen, was der Haltbarkeit des Daches sehr zum Vorteil gereicht, da hierdurch ein größerer Schutz der Deckung erzielt wird.

Der zur Beschüttung sich am besten eignende Kies ist derjenige, welcher durch ein Sieb mit Maschen von 8 qmm von den größeren Steinstücken befreit ist.

Bestehende alte Pappdächer mit glatter Deckung und wo letztere noch eben und ohne viel Bestreuung liegt, lassen sich durch Aufbringen einer zweiten Lage Klebepappe gut und billig in Doppeldächer umwandeln; man spart hierbei die Unterlage. (Mitgeteilt von Haurwitz & Komp. in der Baugewerks-Zeitung 1880, S. 260.)

Büsscher & Hoffmann in Eberswalde geben folgende Konstruktion an: Die Papprollen werden nach Isolierung der Dachschalung durch dünn aufgesiebten Sand, von der Traufe angefangen, von einem Giebel nach dem

Digitized by Google

andern hin aufgerollt. Des Verbandes wegen fängt man mit einer Rolle von halber Breite an, über welche dann die nächste Lage gewöhnlicher Breite so gelegt wird, daß ihr unterer Rand ebenfalls mit der Traufkante abschneidet. Die folgenden Lagen werden so aufgebracht, daß ihre unteren Ränder die unteren Lagen noch 10 bis 15 cm über die Mitte hinaus bedecken. Nach dem Aufrollen der Pappbahnen werden die unteren Lagen, soweit sie überdeckt werden, mit einem bündigen Gemisch von Asphalt und Steinkohlenteer überstrichen, so daß sie fest zusammenkleben und eine zusammenhängende, aus zwei fest miteinander verbundenen Lagen Dachpappe bestehende Haut bilden. Die Nähte werden nochmals mit der eben erwähnten Klebemasse überstrichen und zur größeren Sicherheit nach vorherigem Bestreuen mit Sand mit einem mäßig warmen Bügeleisen abgebügelt. Die ganze Dachfläche wird schließlich mit einem Ueberzuge von Asphalt-Steinkohlenteer versehen, 2 bis 3 mm hoch mit gesiebtem Sande bedeckt und darauf, wie beim Holzzementdach, eine Schicht Kies oder Gartenerde aufgebracht.

Ueber das doppellagige Asphaltdach der renommierten Firma Hoppe & Roehming, Asphaltwerk in Halle a/S., teilt der Ingenieur Ernst Roehming in der 3. Auflage seiner Broschüre: Das doppellagige Asphaltdach, Halle 1897, die alles Wissenswerte über das genannte Dach enthält, folgendes mit:

„Das Dach wiegt pro Quadratmeter nur ca. 10 kg und bildet bezüglich seiner Solidität und Dauerhaftigkeit die Uebergangsstufe zu den Holzzement- und doppellagigen Kiespappdächern. Es besteht im wesentlichen aus zwei miteinander durch eine bitumenreiche Asphaltklebeschicht und an den Ueberdeckungsstellen mit Dachasphalt kunstgerecht verbundenen, mit Lagenversatz parallel zur Dachtraufe eingedeckten und schließlich mit präpariertem Dachlack überstrichenen, abgesandeten Asphaltpapplagen, zwischen denen innerhalb der Klebeschicht ein Maschenwerk von elastischem Draht nach besonderem Prinzip in straffer Spannung eingebettet wird.

Zu den doppellagigen Asphaltpappdächern der Firma Hoppe & Roehming in Halle a/S. werden nur beste Asphaltdachpappen, keine gewöhnlichen Teer- oder Steinpappen verwendet.

Die Dauerhaftigkeit von Pappdächern gründet sich vorzugsweise darauf, dieselben so lange wie möglich durch periodische Anstriche geschmeidig resp. ölgesättigt zu erhalten. Ein Unterlassen oder irrationelles Betreiben dieser Unterhaltung, namentlich ein vorgenommenes „alljährliches Streichen" hat meist eine frühzeitige Verkrustung und damit verbundenes schnelles Absterben der Dachpappe zur Folge.

Bei den Pappdächern in Leistendeckung ist eine Konservierung durch Anstriche nur auf der freiliegenden Oberfläche der Pappdeckung möglich; es wird daher von der Unterseite der Pappdeckung her, also zwischen dieser und der Dachschalung, wo kein Anstrich möglich ist, allmählich Sprödigkeit und Brüchigwerden der Pappe eintreten. Dieser Uebelstand ist bei dem doppellagigen Asphaltdach von Hoppe & Roehming in Halle a S. durch die dauerhafte Asphaltklebeschicht zwischen den beiden Papplagen vollkommen beseitigt, resp. wird die große Haltbarkeit des Doppeldaches vorwiegend durch diese Klebeschicht bedingt.

Die Asphaltklebeschicht kann durch ihren vollständigen Abschluß von der Luft mittels der oberen Papplage fast unzerstörbar gemacht werden, während die mit Asphalt getränkte Dachpappe nur aus dünnen Fasern besteht, zwischen

Digitized by Google

denen sich nur dünne Schichten resp. Kanälchen oder Poren mit Asphaltmasse gefüllt befinden, wodurch ein Verdunsten der flüchtigen Oele erleichtert und damit die Verwitterung begünstigt wird.

Es ist hieraus leicht auch der Unterschied einzusehen, daß der Wert einer Dachpappe von der Stärke gleich der zweier zu Doppelpappdach verbundenen Lagen mit letzteren absolut keinen Vergleich aushalten kann.

Während durch die untere Asphaltpapplage auf der Dachschalung eine vollkommen dichte, starke und biegsam bleibende Hülle gebildet ist, wird durch die zweite obere Asphaltpapplage die bitumenreiche Klebeschicht sowohl hermetisch abgeschlossen, als auch in gleichmäßiger Stärke durch die Adhäsion beider Papplagen festgehalten und gelingt es dadurch, die Verdunstung der flüchtigen Oele aus der unteren Lage und der Klebeschicht zu verhindern, also den Verwitterungsprozeß von unten her zu vereiteln. Die obere Lage erfüllt diese Aufgabe auch dann noch, wenn sie selbst durch fehlerhafte Behandlung vorzeitig hart und mürbe geworden sein sollte.

Es wird sonach durch die elastisch bleibende Klebeschicht beständige Biegsamkeit und Geschmeidigkeit der gesamten Deckung erreicht.

Je steiler die Dächer sind, desto größer sind die durch den Wind hervorgerufenen Zerstörungen. Während man glauben sollte, daß der Wind bei dem Anprall auf ein Satteldach die ihm zugekehrte Seite mehr beschädigt, so ist das Umgekehrte der Fall. Die dem Wind zugekehrte Seite wird nämlich fest gegen die Lattung oder Schalung gedrückt, während auf der anderen Seite des Daches infolge der entstehenden Luftverdünnung eine Ansaugung und ein Abheben der Bedachungsmaterialien stattfindet; je flacher das Dach ist, desto geringer tritt auf der dem Winde abgekehrten Seite die Ansaugung auf.

Sind in einem Gebäude in oder unter dem Dache nun noch Oeffnungen vorhanden, durch welche der Sturm in den Dachraum und von da durch die Fugen der Dachschalung stoßweise unter die Pappbahnen getrieben werden kann, so entstehen in den Flächen der letzteren unzählige Auf- und Abwärtsbewegungen, welche um so höher und gefährlicher werden, je weitläufiger die Nagelung ist, und tritt als unausbleibliche Folge hiervon das schließliche Durchbrechen und Ausreißen der Pappen in der Nähe der Nagelstellen, mindestens aber das Vergrößern der zu Leckstellen werdenden Nagellöcher ein.

Diesem Uebelstande tritt die Firma Hoppe & Roehming in Halle a/S. bei dem sogen. doppellagigen Kiespappdach durch Aufbringen einer stark belastenden Sand- und Kiesschicht entgegen. Bei dem doppellagigen unbelasteten Asphaltdach erreichen Hoppe & Roehming den gleichen Erfolg durch das noch anderen Zwecken dienende Einlegen stramm angespannter Eisendrähte, deren Einbringung nach einem kunstgerechten System unter geringster Nagelung erfolgt. Vermittelst dieses Eisendrahtes wird einerseits die erwünschte notwendig geringste Nagelung und festeste Verbindung der indifferenten Asphaltpappe mit der differenten Schalung bezweckt, andererseits die vortreffliche Zähigkeit des Eisendrahtes, welcher innerhalb der Klebeschicht nicht rosten kann, durch Anordnung an rechter Stelle noch insofern ausgenutzt, als die Drahteinlage ein festes und doch dehnbares Gerippe bildet, die die beiden Pappeinlagen verbindende Klebeschicht nur fadenartig durchzieht, also keineswegs isolierend und verbindungsstörend auftritt und zu letzterer selbst sogar eine innige Adhäsionskraft bethätigt.

Digitized by Google

Die von Hoppe & Roehming angewandte Methode der eigenartigen Drahteinschnürung (vergl. Fig. 28) erfüllt zugleich die Bedingung, die Asphaltpappe so wenig wie möglich direkt und dabei doch fest mit der Dachschalung zu verbinden, da beide Materialien infolge ihrer sehr verschiedenen Natur sich unter dem Einflusse der Witterung und Temperatur in ihrer Volumenbeständigkeit verschieden verhalten, d. h. sich ungleich ausdehnen und zusammenziehen, was die Ursache zu vielfachen Beschädigungen des Deckmaterials ist.

Durch den innigen Zusammenhang zwischen Eisendrahtmaschung, bituminöser Klebeschicht und Asphaltpappen wird seitens der Firma Hoppe & Roehming ein Dach erzielt, welches konstruktiv fest ist und zugleich ein elastisches Ganzes bildet, so daß diese doppellagigen Asphaltdächer eine relative Sturmsicherheit bieten. Diese Sturmsicherheit übertrifft die bisher gleichen Zweck anstrebende Leistendeckung in halber Deckbahnbreite, 0,50 m, um ein wesentliches und läßt dieselben geeignet erscheinen für alle dem Sturmangriff sehr exponierten Gebäude, wie offene Schuppen, Hof- und Feldscheunen, Getreideschuppen, Tabakstrockenscheunen, Gebirgs- und Tropenbauten &c.

Als ein weiterer Vorteil der doppellagigen Asphaltpappbedachung wird das absolute Fehlen jeder offenen Nagelung angegeben; nicht minder erwähnenswert ist der vollkommen hermetische Abschluß gegen die Atmosphäre, der dadurch erzielte Schutz gegen das Eintreiben von Schnee, Regen, Staub und Ruß.

Zum Schutze der oberen Papplage dient ein Anstrich von Asphaltteer bezw. Dachlack. Der Zeitpunkt der Wiederholung des Ueberzugs ist bei jedem Dache einer sachverständigen Beurteilung zu unterwerfen und gilt als eingetreten, sobald der alte Anstrich zu schwinden und die Pappfasern freizuliegen beginnen.

Ebenso wie bei der Unterhaltung der Dächer werden auch bei der Reparatur viele Fehler begangen.

Sind durch fremdes Verschulden oder durch äußere Gewalt etwa Beschädigungen beider Decklagen hervorgerufen, so behebt man diese Defekte radikal, indem man an betreffender Stelle die beiden Lagen in notwendig kleinstem Umfange ausschneidet und zwei neue möglichst ungleich große Lagen Asphaltpappe, um dadurch das Versetzen der neuen Verbindungsfalze zu erreichen, mit regelrechter Ueberdeckung durch die voneinander getrennten Ränder der Ausschnittsstelle ohne jede Nagelung einschiebt. Die Ueberdeckungen werden besonders mit Dachasphalt unterklebt, das Ganze mit Dachlack überstrichen und dann abgesandet.

Ist nur die obere Lage beschädigt worden, so genügt ein Ausschneiden und Reparieren derselben in gleicher Weise ohne jede Nagelung; das Abheben der oberen Lage läßt sich leicht bewirken, wenn heiße Witterung herrscht oder wenn die beide Decklagen verbindende Klebemasse vorher durch einen heißen Aufstrich genügend erwärmt wird.

Durchaus verwerflich ist ein bloßes Aufnageln und Ueberkleben kleiner Pappstücke an diesen undichten Stellen, da einmal hierdurch eine exakte Dichtung nicht zu erreichen, überhaupt jede offene Nagelung zu vermeiden ist, zum anderen die Nägel bei der unvermeidlichen Bewegung der Dachschalung sich durch die Asphaltpappe ziehen und dadurch nur neue und vermehrte Undichtigkeiten bilden werden. Auch die Verwendung kittartiger Dichtungsstoffe, welche die Verkrustung befördern, verbieten sich von selbst.

Digitized by Google

Als ein in besonderer Mischung zusammengestelltes Reparaturmittel für mißhandelte und defekte Pappdächer empfiehlt die Firma Hoppe & Roehming ihre Dichtungsfasermasse und ihren Asphaltfilz. Diese Dichtungsfasermasse enthält im wesentlichen die gesamten Bestandteile der Asphaltpappe in Vermischung mit besonders bitumenreichen, klebekräftigen Zusätzen.

Beim Vorhandensein größerer Risse in der Papphaut empfiehlt sich als Reparatur- und Dichtungsmittel der Asphaltfilz, welcher von Hoppe & Roehming in ca. 23 m langen Rollen (à 18,60 qm) fabriziert wird. Derselbe wird zu diesem Zwecke in entsprechend breite Streifen geschnitten, durch Eintauchen in heiße Tränkungsmasse elastisch und formbar gemacht, mittels Asphalt und Asphaltklebemasse auf der defekten Stelle schmiegsam und ausfüllend mit reichlicher Ueberdeckung befestigt und dann mit Dachlack überstrichen.

Die untere Papplage eignet sich in vielen Fällen als provisorischer Schutz der Dächer, da man ohne Mehrausgabe den erwünschten Schutz bis zu dem Zeitpunkte erzielt, wo gutes Wetter die Beendigung der Dacharbeiten gestattet und eine solide Ausführung verbürgt. Dasselbe gilt auch von den Holzzement- und doppellagigen Kiespappdächern.

Ein großer Vorzug des doppellagigen Asphaltpappdaches, ebenso wie des Holzzement- und doppellagigen Kiespappdaches besteht in seiner bequemen Anwendbarkeit auf massiver Unterlage, wie z. B. auf Monier-, Rabitz-, Beton- und geraden Decken nach System Kleine, Schürmann ꝛc. aus porösen Ziegel- und Schwemmsteinen, aus abgeglichenen Ziegelflachbogen- und Wellblechkonstruktionen, auf gebrannten Thonplatten oder Hartgipsdielen zwischen ⊥- und ⟙-Eisen ꝛc., ohne daß dabei irgend welche Zwischen- oder Nebenkonstruktionen notwendig werden.

Obwohl sich bei den doppellagigen Asphaltdächern eine dem Satteldache zu Grunde gelegte Neigung von 1 : 10 bis 1 : 15, Kehlen sogar 1 : 25, am besten bewährt hat, so können die Grenzen doch bis 1 : 4 als auch 1 : 20 angenommen werden. Flache Dachneigungen sind aber für die Unterhaltung der Dächer am vorteilhaftesten; flache Dächer konservieren sich auch besser als steilere.

Da das doppellagige Asphaltdach einen luftdichten Abschluß bildet, so ist notwendig für eine Ventilation des unter den Sparren befindlichen Hohlraumes zu sorgen. In der angeführten Broschüre von Hoppe & Roehming: „Das doppellagige Asphaltdach", 3. Auflage, Halle a/S. 1897, sind auf S. 36 bis 39 eine Reihe derartiger Ventilationseinrichtungen angeführt und durch Figuren erläutert.

Was die Wärmedurchlässigkeit des doppellagigen Asphaltdaches anbetrifft, so nimmt dasselbe nach dem Holzzementdache die nächste Stelle ein. Nach den Angaben des Dr. Grünzweig im Gesundheits-Ingenieur 1886, Nr. 16 und 17, ergeben sich folgende Resultate für die Wärmeleitungsfähigkeit verschiedener Dacheindeckungen:

Ist die	Wärmedurchlässigkeit	für	das	Holzzementdach	=	1,
so wird „	„	„	„	Asphaltpappdach	=	1,18,
„	„	„	„	Falzziegeldach	=	2,36,
„	„	„	„	Eisenblechdach ($2^1/_4$ mm stark)	=	2,60,
„	„	„	„	Wellblechdach (Hilgers Profil, 25/120 mm)	=	2,65.

Digitized by Google

Ueberall da, wo die Bedachung eines Gebäudes leicht, flach und billig sein und den Einfluß der Außentemperatur abschwächen soll, wird das doppellagige Asphaltpappdach event. in Verbindung mit Korkplatten stets seinen Zweck erfüllen und durch den luftdichten Dachabschluß weiterhin sogar eine schätzenswerte schalldämpfende Wirkung ausüben.

In der genannten Broschüre sind weiter eine Reihe zweckmäßiger Konstruktionsdetails der Klempnerarbeiten für doppellagige Asphaltpapp- und Holzzementdächer gegeben, welche dem bezügl. Zirkular-Erlaß des königlich preußischen Ministers für öffentliche Arbeiten vom 31. März 1887 Rechnung tragen.

Da das doppellagige Asphaltdach nur eine geringe Belastung ergibt, so erlaubt diese Deckungsart eine für kein anderes Material zulässige Reduktion der Dachholzstärken. Bei von Hoppe & Roehming selbst ausgeführten Fabrikgebäuden mit Doppelpappdach versehen, wurden ausschließlich Bohlensparren von 4,5/15 cm bezw. 5/18 cm bei 3 bis 4 m Freilage und einer mittleren Entfernung von 0,55 bis 0,6 m verlegt, dieselben nur mit 2 cm starken, schmalbrettigen Schalbrettern abgedielt und dabei eine genügende Steifigkeit erzielt. Bei der üblichen Sparrenentfernung von 0,85 bis 0,9 m macht man die Schalung 2,5 cm stark und, wenn nicht gespundet, doch möglichst schmalbrettig, trocken, ohne Waldkanten, ohne viele und hervorstehende oder lose Aeste; im übrigen wird die Schalung möglichst eben und glatt hergestellt.

Instruktion der Firma Hoppe & Roehming in Halle a/S. betreffend die Anfertigung doppellagiger Asphaltpappdächer.

Auf der fertigen, möglichst glatten, ebenen und lochfreien Schalung wird die erste Lage Pappe von Giebel zu Giebel laufend bezw. parallel zur Traufe und zum First verlegt und an den oberen Bahnenkanten in etwa 2 cm Abstand von der Kante in Nagelweiten von 20 cm und mit einer gegenseitigen Ueberdeckung der einzelnen Rollen von 5 cm befestigt.

Hierauf sind die ungenagelt bleibenden unteren Rollenkanten in der ganzen Breite ihrer Ueberdeckungen mit der darunter befindlichen Papprolle vermittelst heißen Klebeasphalts (ein mit der Bürste zu verstreichendes Gemisch aus ca. 3 Teilen verkochtem Dachasphalt und 1 Teil Asphaltteer) dicht zu unterstreichen und mit dem Fuße festzutreten. Die so hergestellte Stoßverbindung ist dann mit demselben Gemisch nochmals oberhalb zum Zwecke der Versteifung ca. 5 cm breit zu streichen.

Begonnen wird die Deckarbeit an der Traufe mit einer ganzen Bahn der dazu versendeten stärkeren Pappe. Diese ganze Traufbahn muß zwecks späterer Umkantung an der Schalungsstärke die Dachschalung um 3 cm überragen, ohne jedoch daselbst vorläufig genagelt zu werden.

Nachdem das ganze Dach mit der stärkeren Pappe in dieser Weise fortlaufend bis zum First eingedeckt ist, wird dasselbe mit ausgeglühtem Draht folgendermaßen eingeschnürt:

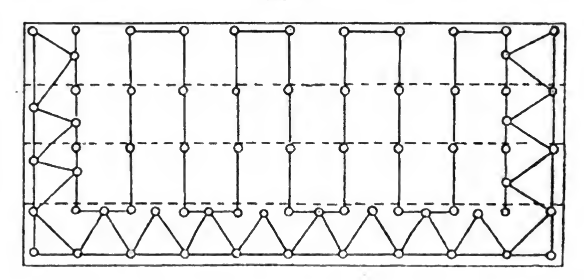
Von der Traufe beim ersten Giebelsparren beginnend, wird nach dem First hin und von diesem wieder zurück nach der Traufe, der Draht in Abständen von 0,5 m, bei stark exponierten Dächern von 0,3 m, straff um bis zu etwa $^3/_4$ ihrer Länge eingeschlagene Nägel gezogen und je einmal um diese geschlungen; dieses Verfahren setzt sich bis zum anderen Giebel fort.

Digitized by Google

Die Nägel sind stets nur dicht neben dem Stoße anzuordnen und zwar so, daß jede einzelne Drahtrichtung auf einer einzelnen Pappbahn immer nur einmal genagelt ist. Die so eingeschnürten Nägel sind alsdann einzutreiben.

Um an überstehenden Giebeln und Traufen ein Aufrollen der Asphaltpappe durch starken Sturm zu verhindern, ist daselbst die letztere durch kreuzweise oder zickzackartig gezogenen und ebenfalls an einzuschlagenden Nägeln wie vorerwähnt befestigten Draht zu sichern (Fig. 28).

Fig. 28.



Hierauf beginnt das Verlegen der zweiten Papplage. Zu diesem Behufe wird der auf der verlegten Pappe anhaftende Sand möglichst rein abgefegt und die in Fässern verausgabte, stets gehörig heiß zu verbrauchende Klebemasse, bei der Traufe anfangend, so weit aufgestrichen, als das schnelle und feste Aufrollen und Festtreten der Pappe es erfordert. Die unbedingt notwendige innige Verbindung beider Papplagen wird am besten dadurch erreicht, daß die Unterseiten der oberen Deckbahnen durch den Fußdruck der beschäftigten Arbeiter oder durch Andrücken mittels Stielbürsten möglichst allseitig mit der bindenden Klebemasse in Berührung gebracht werden.

Zur Einhaltung eines guten Verbandes ist die Eindeckung der zweiten Lage an der Traufe mit einer halben Bahnbreite und im übrigen mit ganzen Bahnen, sämtlich mit 5 cm Ueberdeckung, zu bewirken, so daß hierdurch die Verbindungsnähte der oberen Asphaltpapphaut stets auf die Mitte der unteren Papphaut resp. umgekehrt zu liegen kommen und wird zu dieser oberen Lage die schwächere Pappe verwendet.

In gleichem Fortschritt mit der Streich- und Rollarbeit wird die obere Kante dieser zweiten Dachhautbahnen zur Vermeidung einer Lagenveränderung in Nagelweiten von 10 cm sofort festgeheftet und ist besonders darauf zu achten, daß jede Rolle auf der zuvorverlegten die Heftnägel genau und vollständig überdeckt. Die halbe Traufbahn soll die Vorderkante der Schalung noch um 5 cm überragen und ist nunmehr der Ueberstand beider zusammenklebenden Papplagen hier nach unten fest umzulegen und an der Schalungsstärke mit Nägeln zu befestigen.

Bei Bauteilen, welche aus dem Dache heraustreten, wie Schornsteinen, Luken, Giebelmauern rc., ist, sofern Pappeinfassung zur Dichtung beabsichtigt

Digitized by Google

wird, ein 10 cm breites Brett in geneigter Lage oder eine dreikantige Leiste in die scharfe Winkelung einzunageln und die Pappe auf dieser erreichten Neigung aufzubiegen und in ausgestemmte Mauerfugen einzubinden.

Nach so vollendeter Auflage der Pappen werden sämtliche Ueberdeckungsnähte sorgfältig und genau wie die untere Asphaltpapplage mit dem vorher angegebenen Gemisch aus Klebeasphalt unter- und überstrichen und fest angedrückt.

Hierauf erfolgt, nachdem der anhaftende Sand möglichst abgefegt ist, der letzte, nicht zu starke Anstrich sämtlicher Dachflächen mittels des besonders heißen Dachlackes, welcher sofort mit reinem, gleichmäßig dünnem Sandaufwurf (ausgesiebt) zu versehen ist. Wo es möglich ist, soll nur scharfer Flußsand Verwendung finden.

Ein doppellagiges Asphaltpappdach erfordert pro 100 qm Fläche an Dachdeckungsmaterialien:

115 qm starke Dachpappe und 115 qm schwache Dachpappe, 150 kg Klebemasse, 100 kg Dachlack, 50 kg Dachasphalt für Nähte und Stöße, 3 Mille Pappnägel, 0,35 cbm Sand.

Ueber Doppelpappdächer oder sogen. Doppelklebedächer teilt die Aktiengesellschaft für Asphaltierung und Dachbedeckung vormals Johannes Jeserich in Berlin SO. folgendes mit:

Die Art der Ausführung in Bezug auf Anordnung der Papplagen ist verschieden; die Bahnen der unteren Lage werden jedoch stets parallel der Traufkante angebracht.

Die Bahnen der zweiten Lage legt man entweder in der Richtung des Wasserlaufs, d. h. senkrecht zur Traufkante mit seitlichen Ueberdeckungen, oder ebenfalls parallel der Traufkante, so daß die Nähte der oberen Lagen in die Mitte derjenigen der unteren Lagen treffen.

Sorgfältige Ausführung vorausgesetzt, ist beides richtig, letztere Anordnung unter Umständen jedoch vorzuziehen.

Der Hauptvorzug der Doppelpappdächer besteht in dem Erfolg, welcher durch sorgfältiges Aufkleben der zweiten Papplage erzielt wird.

Die hierbei zur Verwendung kommende Asphaltklebemasse muß reich an bituminösen und harzigen Stoffen sein, auch hat das Aufstreichen der vorher gut aufzukochenden Masse nach sorgfältiger Reinigung der ersten Lage kontinuierlich und satt zu erfolgen. Dabei muß die zweite Papplage unmittelbar mit dem Fortschritt des Streichens aufgerollt und in allen Teilen glatt aufgedrückt werden.

Diese Zwischenlage erhält durch die zweite Papplage Schutz gegen direkte Einwirkungen der Witterung und dient sowohl der unteren als namentlich der oberen Lage gewissermaßen als Nahrung.

Werden so ausgeführte Doppelklebedächer nicht vernachlässigt, sondern möglichst alle 3 Jahre nachgesehen eventuell mit Dachlack gestrichen, so erfüllen sie ihren Zweck in bester Weise.

Schließlich sei noch erwähnt, daß man für ganz außerordentliche Fälle, speziell zur Eindeckung von Fabrikgebäuden, welche zur Vornahme irgend welcher Hantierung oft von Arbeitern betreten werden müssen, Isolierplatten angewendet hat. Dieselben bewähren sich außerordentlich gut, indem sie sich dicht und gegen Abnutzung oder leichte Verletzlichkeit durchaus widerstandsfähig erwiesen haben.

Digitized by Google

Von der Firma Louis Lindenberg in Stettin, Asphaltdachpappen- und Holzzementfabrik, mit Zweiggeschäften in Posen, Köln a. Rh. und Hamburg, wird ebenfalls eine wasserdichte und dauerhafte doppellagige Pappbedachung hergestellt, welche sich gut bewährt hat. Sie besitzen die Vorzüge der doppellagigen Asphaltdächer überhaupt, d. h. absolute Dichtigkeit gegen Regen und Schneewasser, erfordern keine Reparaturen, Anstriche zur Konservierung sind nur in 5- bis 6jährigen Perioden zu wiederholen und werden ihrer Feuersicherheit wegen unter die Klasse der harten Bedachungen gerechnet.

d) Das Patent-Schuppenpappdach von Ballo & Schoepe in Posen (D. R.-P. a. G. M. Sch. 42731).

Bisher wurden Pappdächer in der Weise eingedeckt, daß die Pappe in großen Flächen glatt auf der Dachschalung in der Quer- oder Längsrichtung des Daches befestigt wird. Es können auf diese Weise mit Erfolg nur flach abfallende, nie aber steile Dächer oder gar turmartige und Mansarde-Dächer mit Pappe eingedeckt werden.

Ganz ausgeschlossen ist der Erfolg dieser alten Methode bei vertikalen Wänden, weil die Dachpappe bei ihrem großen Formate, ohne den Halt eines flachen Daches, namentlich bei Temperaturwechsel, leicht bauchig und rissig wird. Hierdurch entstehen naturgemäß Undichtigkeiten des Daches mit ihren zahlreichen verhängnisvollen Folgen. Es ist nun der Firma Ballo & Schoepe in Posen gelungen, ein Verfahren zu erfinden, welches es ermöglicht, unter Vermeidung vorerwähnter Uebelstände auch steile Dächer und Wände mit Pappe einzudecken. Man verwendet Teile oder Streifen von Dachpappe von 10 bis 60 cm Breite in beliebiger Länge und versieht die eine Kante derselben mit Ausschnitten nach Art der Biberschwänze oder von dreieckiger, eiförmiger, blattförmiger oder ähnlicher Gestaltung.

Mit dem Verlegen dieser Pappstreifen beginnt man nun an der Traufe des mit der gewöhnlichen Brettverschalung versehenen Daches. Die Verlegung findet in der Längsrichtung des Daches oder unter einer bestimmten Neigung zu derselben statt, so daß jede Lage die untere zu $^2/_3$ überdeckt. Die Streifen werden oben mit Nägeln geheftet, im übrigen aber unter Anwendung eines besonders hierzu hergestellten Klebestoffes übereinander geklebt. Letzterer ist nicht zu verwechseln mit der sonst bekannten sogen. Klebemasse, denn diese treibt bei hoher Temperatur und würde dadurch das Dach verunzieren.

Erwähnenswert ist, daß die Färbung der einzelnen Pappstreifen eine verschiedene, z. B. weiß, rot, schwarz, schieferblau, hellgrau, grün (ähnlich einem alten Kupferdach) sein kann, um dem Dache das monotone Aussehen des gewöhnlichen Pappdaches zu nehmen und ihm einen dem Auge gefälligen Anblick zu verleihen.

Das neue Verfahren läßt sich sowohl bei alten, schadhaften, als auch bei neu einzudeckenden Dächern gleich vorteilhaft verwenden. Es besitzt zahlreiche Vorzüge gegenüber allen bisherigen Arten der Eindeckung von genannten Dächern und Wänden, wie leichteres und schnelleres Eindecken, leichte Dachstuhlkonstruktion, Dichtigkeit gegen Durchstieben von Schnee ꝛc., Vermeidung des gefahrbringenden Herunterfallens von schweren Stein- und Schieferstücken. Die Preise für diese Eindeckung stellen sich um ca. 100 Prozent billiger, als solche aus Zink, Schiefer oder Zementplatten. Die Her-

Digitized by Google

stellung von Zinkhohlkehlen wird ganz erspart. (Baugewerks-Zeitung 1895, S. 1068.)

e) Pappdach auf Schalung mit Eisenfedern.

Obgleich die Pappdächer sehr verbreitet und beliebt sind, so genügen sie doch nicht immer den Anforderungen an ein gutes, wasserdichtes Dach, weil die Pappe durch den Einfluß der Witterung und verschiedene andere Zufälle oft Risse und kleine Löcher erhält, die dem Regenwasser Eingang gestatten, welches dann ungehindert durch die Schalung in das Innere der Gebäude dringt.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, ist die Schalung wasserdicht herzustellen und zwar in der Weise, daß auf 90 cm Entfernung parallel mit der Trauflinie des Daches Latten genagelt werden, auf welche dann 97 cm lange Bretter befestigt werden, die an beiden Kanten eine Nut von 2 mm Breite und 1,4 cm Tiefe haben, in welche Bandeisenstreifen von der Länge der Bretter eingebracht werden, um das Eindringen von Regenwasser zu verhüten. Das Bandeisen wird in die Nuten eingepreßt und dichtet die Fugen zwischen den Schalbrettern.

Die Eindeckung mit Pappe geschieht nun von unten nach oben in der Weise, daß, nachdem die untere Bretterreihe sorgfältig mit den eisernen Federn verlegt ist, die Dachpappe, welche 1 m Breite hat, nach der Richtung der Traufe ausgespannt, um das Hirnende der Bretter gebogen und dort sorgfältig genagelt wird; das obere Ende der Pappe, welches von der darüber liegenden Bretterreihe überdeckt wird, ist nur zu heften, weil die folgende Bretterreihe die untere um 7 cm überdeckt und festhält.

Um das Einwehen von Schnee an diesen Stellen zu verhüten, ist dort, wo sich die Bretter überdecken, ehe die höher liegende Schicht gelegt und genagelt wird, nach der Richtung der Traufe starker in Teer getränkter Bindfaden oder Wollband auszuspannen.

Die Bretter selbst werden in einer Lösung von Eisenvitriol getränkt bezw. gekocht, was bei der geringen Länge von 1 m einfach zu bewerkstelligen ist; hierdurch wird die Dauer derselben bedeutend verlängert.

Die angeführte Methode ist leicht auszuführen und ist wenig teurer, wie die übliche, weil die Pappleisten und -Streifen ganz, sowie die Pappnägel zur Hälfte gespart werden; außerdem sind die kurzen Schalbretter billig zu beschaffen. (Mitgeteilt von T. Geiger, Zimmermeister in Neustadt in Westpr. in der Baugewerks-Zeitung 1879, S. 11.)

f) Die Konservierung der Pappdächer.

Zur Konservierung der Pappdächer ist eine

Anstrichmasse

nötig, zu welcher meist der von den flüchtigen Oelen befreite Steinkohlenteer verwendet wird, der aber mit der Zeit wieder zu einer harten, spröden Masse austrocknet und schließlich durch Verwitterung zerstört wird. Dies ist besonders dann der Fall, wenn der Steinkohlenteer Zusätze von Kalk, also auch von natürlichem oder künstlichem Asphalt-Mastix, erhalten hat.

Digitized by Google

Infolge dieser stark auftretenden Zerstörung der Dachdeckung muß die Anstrichmasse sehr häufig erneuert werden, um wenigstens die Dachpappe zu schützen, und hierdurch verteuern sich die sonst sehr billigen Pappdächer erheblich.

E. Luhmann gibt in seinem Werke: „Die Fabrikation der Dachpappe", Wien 1883, nachstehende Vorschriften für die Zusammensetzung der Anstrichmasse an:

a) 70 Teile abdestillierter Steinkohlenteer,
10 „ schweres Mineralöl (Schmieröl) und
20 „ amerikanisches Harz.

b) 75 Teile abdestillierter Steinkohlenteer,
10 „ Trinidad-Asphalt,
10 „ Kienteer und
5 „ Harzöl.

c) 70 Teile abdestillierter Steinkohlenteer,
25 „ Kienteer und
5 „ Harz.

d) 70 Teile abdestillierter Steinkohlenteer,
20 „ Kolophonium,
8 „ Leinölfirnis und
2 „ fein gepulverter Braunstein.

Diese Anstrichmassen eignen sich auch zur Imprägnierung der Rohpappen, sofern ihnen nicht fein gemahlener Thon und dergleichen zugemischt ist, um ihnen mehr Konsistenz zu geben.

Unveränderlicher Dachpappenanstrich.

Der zum Dichten von Dachpappenmaterial benutzte Steinkohlenteer hat bekanntlich mancherlei Unzuträglichkeiten; im Sommer werden die betreffenden Räume übermäßig heiß, der Teer wird weich und fließt zum Teil ab, während er im Winter rissig wird. Ein Anstrich nach der Vorschrift von H. Gentzen in Cottbus zeigt diese Nachteile nicht. Derselbe wird erhalten, indem man Harz in einem heißen Gemenge von einem fetten Oele und von Steinkohlenteer auflöst, und hierauf ein inniges Gemenge von Schwefelbarium und Schwefelzink zugibt und das Gemisch noch heiß auf das Dach aufträgt. (Nach einer Mitteilung vom Patent- und technischen Büreau von Richard Lüders in Görlitz.)

Dachpappenschutz.

Unter dieser Bezeichnung wird von Höndorf & Komp. in Magdeburg eine flüssige Masse hergestellt, die auf das Teerpappendach gestrichen, wesentlich zu dessen Konservierung beiträgt. Sie ist in roter und schwarzer Farbe vorhanden, hat sich schon vielfach bewährt und besitzt bedeutende Vorteile gegen den Anstrich mit flüssigem Teer, welcher warm aufgestrichen werden muß, unangenehm riecht und auch abtropft.

Zugleich wird von obiger Firma auch ein Dachkitt fabriziert, der dazu dient, schadhafte Bedachungen vor deren Anstrich auszukitten, also wasserdicht zu machen. Jedes noch so schlechte Dach kann mittels des Dachkittes und Dachpappenschutzes mit wenig Kosten gebrauchsfähig erhalten werden.

Digitized by Google

Die Preise des schwarzen Dachpappenschutzes sind 7,50 Mk. und die des Dachkittes 10 Mk. für 50 kg. Zu 1 qm Dachfläche ist ca. 1/2 kg Dachpappenschutz nötig. (Deutsche Bauhütte, Hannover 1897, Nr. 12, S. 2.)

Cornelyscher Patentzementteer.

Dieser Patentzementteer wird in der chem. Fabrik von G. Bettenhauser in Köln hergestellt und ist ein Gemisch von Steinkohlenteer, Quark, Kalk und Zement in Verbindung mit schwefeligsaurer Holzkohle. Die besonderen Vorzüge des Patentzementteers sind folgende: Derselbe brennt nicht, läuft selbst in der größten Sonnenhitze nicht ab, deckt vorzüglich, streicht sich gut und hat eine tiefschwarze Farbe.

Namentlich empfiehlt es sich, neue Pappdächer mit Patentzementteer zu streichen, wodurch dieselben Jahre lang keines neuen Anstrichs bedürfen. Patentzementteer erhärtet zu einer elastischen Decke, eignet sich außerdem zu Isolierungen von Mauerwerk gegen Feuchtigkeit unter Zusatz von Kalk und Zement, und ist für Holz- und Eisenanstrich zu empfehlen.

Als Anstrichsmaterial für alte ausgetrocknete Pappdächer eignet sich eine

Chloritzementlösung,

welche von der chemischen Teerproduktenfabrik Emilienhütte in Weißstein, Reg.-Bez. Breslau, hergestellt wird. Dieser Anstrich kann von jedem Laien ohne besondere Sachkenntnis aufgebracht werden. (Baugewerks-Zeitung 1893, S. 1075.)

Neue Anstrichmasse für Pappdächer (D. R.-P. 18987).

Von der Firma A. Siebel in Düsseldorf wurde eine neue Anstrichmasse für Pappdächer erfunden, welche unter dem Namen „Metallisierter Teer", auch „Stabilteer" genannt, in den Handel kommt. Die Herstellung dieser Masse ist ziemlich umständlich, da verschiedene Metallsalze, die hierzu verwendet werden sollen, erst hergestellt werden müssen. Die Zusammensetzung ist folgende: In einer 5prozentigen Lösung von essigsaurem Blei, Kupfer und Eisen wird etwas gebrannter Kalk zur Neutralisierung der überschüssigen Säure gelöscht und dann auf je 10 kg der Masse ein bestimmtes Quantum borsaures Manganoxyd, Braunstein und Bleizucker zugesetzt und dann die vorstehende Mischung möglichst gleichmäßig in heißen Steinkohlenteer eingetragen und verrührt, bis der Teer eine möglichst schleimige Konsistenz besitzt. Ist die Masse zu dickflüssig geworden, so kann diese am besten mit leichtem Teeröl (Steinkohlenbenzin) oder dem sogenannten Vulkanöl verdünnt werden.

Der Anstrich geschieht kalt und kann ziemlich dick aufgetragen werden, ohne daß er bei Sonnenschein abläuft oder reißt.

Auch zum Anstrich von Mauerwerk soll sich die vorstehende Mischung gut eignen, ebenso zum Anstrich von Holz, Eisen, Wellblech und Zementbeton. Mit Sand vermischt gibt der A. Siebelsche Stabilteer einen guten Dachkitt.

Der Anstrich braucht nur selten erneuert zu werden; derselbe wird nicht gesandet, bleibt lange geschmeidig, schützt vor Fäulnis und dringt gut in die Pappe ein. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1893, S. 123.)


Digitized by Google

Kautschukdachkitt und Kautschukdachlack.

Seitens der chemischen Fabrik Busse in Hannover-Linden wird in der Deutschen Bauzeitung 1892, S. 91, nachstehendes mitgeteilt:

Kautschuk, speziell vulkanischer, bleibt bekanntlich sowohl bei großer Kälte (bis — 20° C.) als auch bei großer Hitze (bis + 100° C.) gleich elastisch, ist unempfindlich gegen ätzende Alkalien, Säuren und chemische Reagentien und undurchlässig für Flüssigkeiten.

Die chemische Fabrik Busse in Hannover-Linden stellt einen Kautschukdachkitt her, der dazu verwendet wird, Risse und Spalten in schadhaft gewordenen Pappdächer zu verkitten. Die Einfachheit der Methode dieses Verkittens, sowie die Sicherheit und Dauerhaftigkeit der auf diese Weise erzielten Abdichtung hat in Fachkreisen allgemeine Anerkennung gefunden. So hat unter anderen die Verwaltung der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen, welche seit 1887 diesen Kitt anwendet, sich zu verschiedenen Malen sehr anerkennend darüber ausgesprochen.

Um Leckstellen in Pappdächern zu verkitten, drückt man den Kautschukdachkitt mittels eines Spachtels in dieselben hinein und läßt ihn 3 bis 4 mm hoch aufliegen. Diese Methode ist eine derartig einfache, daß sie von jedem beliebigen Arbeiter ausgeführt werden kann. Der Kitt ist weich, elastisch und von solcher Konsistenz, daß er auf vertikalen Flächen, ja selbst auf Glas und Metall leicht und sehr fest klebt, ohne abzufließen oder abzufrieren; er wird von den Witterungsverhältnissen in keiner Weise beeinflußt und bleibt nach Jahren noch so weich, daß er sich mit den Fingern drücken läßt. Auch zum Dichten von Zink-, Wellblech- und Glasdächern wird der Kautschukdachkitt mit Vorteil verwandt, indem die Anschlüsse durch Verkitten tropfsicher gemacht werden können. Ebenso kann man undichte Anschlüsse an Mauern, Schornsteine, Luftschächte, Dachfenster u. s. w. in gleicher Weise dichten.

Ein ferneres von der Firma hergestelltes Produkt ist der Kautschukdachlack (zähflüssiger Kautschuk), der in Fachkreisen als durchaus haltbarer, gummi-elastisch bleibender Dachanstrich gilt. Ein solcher Anstrich erhält Pappdächer außerordentlich, fließt nicht ab, selbst bei der größten Sommerwärme nicht, so daß also das für die Dächer so lästige Sanden vermieden werden kann. Bevor jedoch ein Dach angestrichen wird, müssen zunächst alle Risse und undichten Anschlüsse mit Kauschukdachkitt verkittet werden. Selbst sehr alte und sehr schadhafte Dächer werden durch diese Behandlung so gut wie neu.

Schließlich sei noch erwähnt, daß Busses chemische Fabrik auch Kautschukisolierplatten für Fundament- und Gewölbe-Isolierungen, sowie Kautschukdächer, und zwar sowohl für Abdeckung glatter Dächer, als auch an Stelle von Pachdächern, fabriziert.

Allen diesen Fabrikaten rühmt man in Fachkreisen sowohl große Wetterbeständigkeit, als auch große Haltbarkeit nach.

Dachpix zur Herstellung und Unterhaltung der Pappdächer.

Ein verbessertes Material zur Herstellung und Unterhaltung der Pappdächer, welches der Erfinder B. Rödelius in Berlin mit dem Namen „Dachpix" bezeichnet und unter Nr. 64680 patentiert wurde, hat die Firma „Berliner Dachpixfabrik Klemann & Komp." in Berlin SO., Köpenickerstraße 48/49, in den Handel gebracht.

Digitized by Google

Bei allen Vorzügen der Pappbedachung — Leichtigkeit, Billigkeit, Feuersicherheit, Ermöglichung eines wenig geneigten flachen Daches — haften derselben doch große Mängel an, die hauptsächlich darin bestehen, daß das Pappdach schnell undicht wird, fast alljährlich Reparaturen erfordert und nach verhältnismäßig kurzer Zeit erneuert werden muß, ganz abgesehen davon, daß das bisherige Asphaltteerverfahren in der Anwendung mancherlei Belästigung für den Hausbesitzer mit sich brachte. Der Teer und die aus Asphalt und Teer kombinierten Dachlacke waren nicht wetterbeständig, wurden in der Hitze flüssig und ablaufend, in der Kälte hart, spröde und rissig, so daß die Herstellung eines dauernd haltbaren, wetterbeständigen Pappdaches bisher eine ungelöste Aufgabe blieb. Nach den nunmehr vorliegenden praktischen Erfahrungen ist diese Lösung mit obiger patentierten Erfindung gelungen. Letztere hat den bisherigen Weg, aus dem Asphalt ein geeignetes Pappdachmaterial zu gewinnen, verlassen und verwendet ähnlich dem Berliner Straßenbaumaterial (bituminöser Kalkstein) einen Magnesitzement, der durch Zusatz von Oel und Teer eine geeignete Konsistenz und Elastizität erhält, so daß er genau wie die bisher üblichen Massen zur Herstellung der Dachpappe, zur Herstellung von Doppelklebedächern, Holzzementdächern, wie zum Schutz von Zink- und anderen Metalldächern Verwendung findet. Der Anstrich wird kalt aufgetragen, erhärtet nach einigen Stunden durch chemischen Prozeß und ist gegen Hitze wie Kälte unempfindlich, so daß er erst in 5 bis 10 Jahren erneuert zu werden braucht. Wichtig erscheint es, daß selbst alte, defekte Dächer durch Anstrich mit Dachpix wieder dauernd dicht hergestellt werden, so daß die Kosten einer Neudachung erspart werden. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1893, S. 523.)

Die Eindeckungsmethode bleibt dieselbe wie beim früheren Pappdach, mit dem einzigen Unterschiede, daß das Aufstreuen von Sand auf das fertig gedeckte Dach unterbleibt. Da kein Sand aufgestreut wird und Dachpix selbst in der größten Sonnenhitze niemals abläuft, wie Teer und Teerklebemasse, so ist der Hauptübelstand des Pappdaches, daß der abfließende Teer mit dem Sand die Rinnen verstopft resp. anfüllt, endgültig beseitigt und ferner ist damit die Verwendung des Pappdaches für jede Dachneigung, also auch für Mansardeneindeckung, ebenso im heißeren Klima, also auch in Tropenländern, ermöglicht. Dachpix bleibt immer zähe elastisch, wird daher im Winter nicht spröde und ist, wenn erhärtet, unverbrennlich.

Das Dachpixpappdach stellt sich im Preise gleich mit einem guten Teerpappdach, wird aber durch Fortfall der Unterhaltungskosten mit der Zeit um die Hälfte billiger.

Die verschiedenen Arten von Dachpix und deren Verwendung sind folgende:

1. Dachpixklebemasse (Marke K), zur Herstellung von Doppelpappdächern, Herstellung und Reparatur von Holzzementdächern, Reparatur schadhafter alter Teerpappdächer, zum Anstrich von Mauerwerk jeder Art als Schutz gegen Feuchtigkeit und Säuredämpfe.

2. Dachpixanstrichmasse (Marke A), zum Anstrich fertig eingedeckter Pappdächer, zum Konservierungsanstrich von Teerpappdächern.

3. Metalldachpix (Marke M), zur Reparatur und zum Anstrich von Metalldächern, namentlich von Zink, Eisenblech und verzinktem Eisenwellblech u. s. w., selbst wenn dieselben schon im vorgeschrittenen Abnutzungsstadium befindlich sind.

Digitized by Google

4. Dachpixeisenlack (Marke E) zum Anstrich von Eisenkonstruktionen, Wasserleitungs- und Kanalisationsrohren, als absolut sicherer Rostschutz.

5. Buntfarbiger Dachpix, in jeder beliebigen Nuance, zum Anstrich von Holz, Dachpappe, Mauerwerk 2c. als billiger Ersatz für Oelfarbe.

6. Dachpixpappen zur Eindeckung von Dachpixpappdächern, Wandbekleidung u. s. w.

Praktische Regeln für die Anwendung von Dachpix.

Erste Grundregel: Der Inhalt eines jeden Fasses muß vor dem Gebrauch gut durchgerührt werden.

Zweite Grundregel: Dachpix darf nicht mit der gewöhnlichen Teerbürste, sondern nur mit einem harten kurzen Schrubber gestrichen werden.

Neubedeckungen:

a) Einfaches Dach. Eindeckung beliebig, glatte Bahnen, parallel zur Traufkante oder auf Dreikantleisten senkrecht zur Traufkante. Letztere Art verdient bei großen Dachflächen mit untergeordneter Holzschalung den Vorzug, weil die Pappe unabhängig von den Bewegungen der Holzschalung (Verschieben und Zusammentrocknen) wird, demnach nicht so leicht Falten bildet.

Zur Eindeckung kann gewöhnliche Teerpappe oder Dachpixpappe verwendet werden, je nachdem man auf eine längere Dauer des Daches Rücksicht nimmt.

Je größer die Dachfläche und je mehr dieselbe der Einwirkung des Sturmes ausgesetzt ist, desto stärker hat man die Dachpappe zu wählen, um vorzubeugen, daß dieselbe gelockert oder abgerissen wird. Für besonders scharf exponierte Gebäude empfiehlt es sich, Sturmpappe (Papyrolin) zu nehmen.

Beim Eindecken gebe man mindestens 8 bis 10 cm Ueberdeckung und klebe vor dem Nageln die Nähte mit Dachpix vor, zum Nageln verwende man Nägel mit möglichst großen Köpfen (Nr. 18/12). Nach erfolgter Eindeckung gebe man einen Anstrich mit Dachpix A.

b) Doppeldach. Als Unterlage dient Pappe Nr. 1, als Oberlage Nr. 3. Geklebt wird mit Dachpix K; zum Anstrich für das fertige Dach dient Dachpix A. Wird gewöhnliche Teerpappe benutzt, so ist diese soweit als möglich vor dem Kleben von dem Sand zu befreien. Die Unterlage wird parallel zur Traufkante angelegt, die Oberlage in derselben Richtung, von Mitte zu Mitte, die unteren Bahnen deckend.

Der Verbrauch beträgt 2 kg Dachpix K und 1 kg Dachpix A für 1 qm.

Reparatur alter Teerpappdächer mit Dachpix.

Die Teerpappdächer erfordern, sollen sie ihrem Zweck längere Zeit genügen, in bestimmten Zwischenräumen, gewöhnlich alle 2 Jahre, einen Anstrich, welcher der Pappe den durch die atmosphärische Einwirkung entzogenen Fett- resp. Teergehalt wieder zuführt.

Das Teeren der Pappdächer, so nötig es zu ihrer Konservierung gegen Fäulnis war, bildete zugleich die Ursache der schnellen Zerstörung derselben und ihrer sonstigen Mängel, weil sich bei öfterer Wiederholung auf dem Dache ein Teerrückstand (Steinkohlenpech) ablagerte, welcher im Hochsommer abfließend die Dachrinne verstopfte, im Winter als eine harte, spröde, bröcklige Kruste rissig wurde und durch diese Risse die Feuchtigkeit hindurchließ.

Digitized by Google

Alle diese Uebelstände beseitigt Dachpix. Zu verwenden ist Dachpix A. Der Inhalt des Fasses ist gut durchzurühren, bei kühler, feuchter Witterung im Teerkessel anzuwärmen und dann mittels Dachpixschrubber (nicht gewöhnlicher langhaariger Teerbürste) so gleichmäßig dünn auf das Dach zu verteilen, daß 100 kg etwa 150 qm Dachfläche bedecken. Sand darf nicht aufgestreut werden. Ist die Masse zu zähe bei feuchtkaltem Wetter, so verdünnt man mit etwas Teer (etwa ein Eimer pro Faß). Selbst heftiger Gewitterregen schadet dem frischen Anstrich nicht, und man braucht nicht zu befürchten, daß, wie beim Teer, ein schwerer Regen den frischen Anstrich abspült.

Der Anstrich hält 5 bis 8 Jahre aus, ehe er erneuert wird, doch muß etwa von früherem Teeren her noch auf dem Dache lagernder lehm- oder thonhaltiger Sand vorher entfernt werden. Wo das nicht angeht, streiche man die sandige Fläche erst ganz dünn mit heißem Teer vor, und nach dem Trocknen erst mit Dachpix, ebenso verfahre man bei übermäßig ausgedörrten (filzigen) Dächern.

Alte Pappdächer im vorgeschrittenen Stadium der Zerstörung zeigen gewöhnlich fingerbreite, bis auf die Schalung durchgehende Risse und Unebenheiten. Sind diese bedeutend, so füllt man sie zunächst mit einem aus Dachpix unter Zusatz von Sägespänen bereiteten Kitt aus, verklebt alsdann die Risse mit Barchent oder irgend einem gerade zur Verfügung stehenden Gewebe; zu verwenden ist hierfür Dachpix K. Hierfür wird die Dachfläche wie vorstehend angegeben behandelt, doch thut man gut, wenn man die unsicheren, rissigen und noch nicht verklebten Stellen erst einmal vorstreicht. Zu erwägen bleibt bei sehr schlechten Dächern, ob nicht ein Ueberkleben der Dachfläche mit einer Lage Klebepappe rationeller ist in Bezug auf Mühe und Kosten.

Reparatur von Holzzementdächern.

Verwendet wird Dachpix K und dieser genau so benutzt wie Holzzement, entweder als Schutzanstrich oder zum Aufkleben von Flicken resp. einer neuen Papierlage bezw. Klebepappe. Zu beachten ist, daß vor Anwendung des Dachpix das Dach von Sand oder Staub, namentlich aber von lehm- oder thonhaltiger Erde vollständig zu säubern ist, da Dachpix auf Lehm oder Thon gestrichen (ebenso auf Fensterkitt) vollständig verdirbt und aufplatzt. Der Dachpixanstrich muß erst einige Tage trocknen, bevor man die Erde wieder aufbringt.

Dachpix als Schutz von Zinkdächern.

Das von der Firma Rödelius & Komp. in Berlin s. Z. hergestellte, unter Nr. 64680 patentierte Dachpix, welches von der Firma Klemann & Komp. in Berlin SO., Köpenickerstraße 48/49, in den Handel gebracht wird, hat sich als ein gutes Mittel, Zinkdächer gegen weitere Orydation zu schützen, bewährt. Sowohl Wellenzinkdächer, als große betretbare Flächen mit glatt gelöteten Nähten haben sich unter dem Dachpix so günstig erhalten, daß keine neuen Risse in den Zinkflächen entstanden sind und sich keine neuen Leckstellen gebildet haben. Das Dachpix ist vom Wetter unverändert haften geblieben und ist weder von den steilen Mansardenflächen herabgeflossen, noch von vielbetretenen Plattformen abgeblättert. Die durch Temperatureinflüsse sonst hervorgerufenen Risse in den Zinkdächern sind durch Anstrich mit Dachpix vollständig verhindert worden.

Digitized by Google

Dachpix ist eine dickflüssige Masse aus Magnesiasilikat, Metalloxyden, fetten Oelen und präpariertem Teer.

Da Dachpix nicht wie Teeranstriche leicht verflüchtigt, so bewährt es sich sehr gut als Erhaltungsmittel für Zinkdächer. (Mitgeteilt von M. Seemann, Reg.-Baumeister in Berlin, in der Deutschen Bauzeitung 1894, S. 326.)

Oxydation und in Großstädten besonders die Verbrennungsprodukte aus den Schornsteinen wirken intensiv zerstörend auf alle Dachdeckungen aus Metall, namentlich aus Zink und verzinktem Eisenblech. Ein Schutzanstrich mit Metalldachpix M schließt die Metalloberfläche gegen diese Einwirkungen ab, erhält also unter der Schutzdecke das Metall vollständig intakt und schließt zugleich kleine Defekte, Löcher und Risse; bei größeren Defekten hilft man durch Barchentflicken, wie beim Pappdach, nach. (Siehe auch Dachpixeisenlack.)

Sehr wichtig ist es, daß die Arbeit bei trockenem, warmem Wetter ausgeführt wird. Ist das Metall feucht, während der Anstrich erfolgt, so platzt derselbe später ab. Ebenso muß das Metall von Sand und Staub und vor allen Dingen von etwaigem Fensterkitt und Mennigekitt vorher sorgfältig gesäubert werden. (Die Klempner verkitten gewöhnlich die durchlässigen Stellen mit diesem Kitt.)

Der Verbrauch für 1 qm beträgt $^3/_4$ bis $1^1/_2$ kg Metalldachpix je nach dem Profil des Wellblechs.

Rostschutzanstrich von Eisenkonstruktionen mit Dachpixeisenlack.

Das bisherige Verfahren, Eisen durch Leinölfirnisanstrich unter Zusatz von Mennige- und Bleiweißfarben gegen Rost zu schützen, ist kostspielig und, wie die Erfahrung zeigt, von wenig Erfolg für die Dauer. Der Leinölfirnis liefert dem Eisen den für die Bildung von Rost (Eisenoxydoxydulhydrat) nötigen Sauerstoff und unter der Decke des Farbenanstriches beginnt mit der Zeit der Rostprozeß, welcher häufig, besonders bei Wellblechkonstruktionen, erst äußerlich sichtbar wird, wenn es schon zu spät ist.

Dachpixeisenlack besteht, soweit die flüssigen Bestandteile in Betracht kommen, nur aus Kohlenwasserstoffen, welche die Metalloberfläche einhüllen und den Zutritt von Sauerstoff aus der Atmosphäre behufs Rostbildung unmöglich machen, weshalb der Anstrich, bei etwa $^1/_5$ der Kosten gegen Leinölfirnisanstrich, einen bedeutend sichereren und dauerhafteren Rostschutz bietet. Dachpixeisenlack ist im Gegensatz zu den übrigen Dachpixsorten dünnflüssig, trocknet in 1 bis 2 Stunden und wird wie Oelfarbe mit dem Pinsel aufgetragen. Vor der Verwendung muß jedesmal gut durchgerührt werden.

Zum einmaligen Anstrich für 100 qm Fläche sind etwa 40 kg erforderlich.

Dachpixeisenlack ist u. a. für die Eisenkonstruktionen des neuen Dresdener Zentralbahnhofes verwendet.

Buntfarbiger Dachpix wird in jeder beliebigen Farbennuance, welche in Oelfarbe herstellbar ist, geliefert, kostet aber nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ von dieser und dient zum Anstrich von farbig gewünschten Dächern für Ausstellungspavillons, Villen, Gartenlauben 2c. Vor dem Anstrich muß die eingedeckte Teerpappe gut ausgetrocknet sein, auf frischer Teerpappe dunkelt



Digitized by Google

der farbige Anstrich durch den Einfluß der Teeröle schnell nach oder die Farbe verschwindet ganz. Um in dieser Beziehung sicher zu gehen, verwende man lieber die Dekorationspappe obengenannter Firma. Ferner dient der buntfarbige Dachpix auch als billiger Ersatz der Oelfarbe zum Anstrich von Holz- und Mauerwerk, Façaden &c. Dieses Material wurde für die meisten Dächer der Berliner Gewerbeausstellung 1896 angewendet.

Dachpixpappe unterscheidet sich dadurch von der gewöhnlichen Teerdachpappe, daß zur Herstellung bestes Rohmaterial verwendet und dieses mit Dachpix behandelt wird. Ferner fällt das Besanden hierbei weg, wodurch die Dachpappe nicht allein leichter und im Transport billiger wird, sondern auch eine glatte und haltbare Oberfläche gewinnt.

Dieselbe wird in Rollen von 10 m Länge und 1 m Breite in 5 verschiedenen Nummern geliefert.

Ferner fabriziert obengenannte Firma Sturmpappe (Papyrolin).

Diese Pappe ist eine Kombination von Pappe und Gewebe, imprägniert mit Dachpix, ebenfalls in Rollen von 10 m Länge und 1 m Breite. Dieser Dachbedeckungsstoff ist unzerreißbar, daher zur Eindeckung von solchen Dächern, welche dem Sturme sehr exponiert sind, zu empfehlen; ferner eignet er sich wegen seines geringen Gewichtes ganz besonders zum überseeischen Export.

Dachpappe mit Sandstreuung wird ebenfalls von genannter Firma hergestellt, und zwar ist diese für Eindeckungen von untergeordneter Bedeutung, Schuppen &c., sowie als Unterlage für Doppelklebedächer in der Regel ausreichend.

Ferner die bereits unter „buntfarbiger Dachpix“ erwähnte imprägnierte Dekorationspappe, welche zugleich erfolgreich gegen feuchte Wände als Unterlage unter Tapete oder auch zum direkten Bemalen mit Oelfarbe angewendet wird.

(Ueber Dachpix vergl. auch Baugewerks-Zeitung 1894, S. 134.)

Anstrich mit Kalkmilch

wird bei Pappdächern vielfach mit Erfolg angewendet, um dieselben weniger wärmeleitend zu machen. Doch genügt ein so gestrichenes Pappdach ohne besondere Isolierschicht aus Wärme nicht durchlassendem Material nicht für einen Eiskeller. An Stelle von Pappdächern eignen sich zur Verwendung für solche Zwecke auch die Leinenstoffdächer aus feuersicher imprägniertem, wasserdichtem Leinenstoff mit Anstrich von wetterfester Streichmasse, beide zu beziehen von Weber-Falckenberg in Köln a/Rh. (Baugewerks-Zeitung 1897, S. 1469.)

Für den Anstrich der Dachfläche richtet sich die Wahl des Anstrichmittels ganz nach der Art der Imprägnierung der Pappe. Guter Dachlack oder Asphaltteer, d. h. eine von Wasserbestandteilen und leicht sich verflüchtigenden Kohlenwasserstoffe befreite, durch Harz und schwerölhaltige Zusätze verbesserte Anstrichmasse ist dem unentölten Steinkohlenteer mit oder ohne Asphaltzusatz entschieden vorzuziehen.

Das Herabfließen der Anstrichmasse bei den Pappdächern erfolgt je nach der mehr oder weniger fehlerhaften Zusammensetzung der Anstrichmasse in höherem oder geringerem Maße, sobald das Dach eine zu große Neigung er-

Digitized by Google

halten hat, sobald die Sonne darauf scheint oder wenn sie zu dick aufgetragen wird.

Das Aufsieben von Sand, welches gewöhnlich unmittelbar nach dem Anstrich erfolgt, geschieht teilweise, um dieses Herabfließen zu verhindern. Die Notwendigkeit des Besandens ist aber abhängig von der Zusammensetzung der Anstrichmasse; bei einer guten Zusammensetzung derselben ist dieselbe überflüssig und daher, weil an sich nicht vorteilhaft, besser wegzulassen.

Weißer Anstrich für Pappdächer.

Da die schwarz gefärbten Pappdächer bessere Wärmeleiter bilden, als hell gefärbte Dachflächen, so würden die ersteren das Eindringen der Wärme leichter gestatten, als hellfarbige Pappdächer. Man läßt zu diesem Zweck den Teeranstrich der Pappdächer trocknen und streicht dann die Dachfläche mit Kalkmilch. Durch einen derartigen Anstrich erzielt man dasselbe Ergebnis, wie durch einen Anstrich mit weißer Isoliermasse u. dergl.

Nach dem Teeren werden die Pappdächer gut mit Sand bestreut; nach 8 bis 10 Tagen, wenn der Teer eingezogen ist, wird die Dachfläche mit Kalkmilch, der ein Viertel des Volumens Leinöl zugesetzt sein kann, gestrichen.

Ein anderes, sehr gutes Mittel, Pappdächer möglichst dauerhaft hell zu streichen, ist eine Mischung von Schlämmkreide und 20 Prozent Wasserglaslösung.

Versuche mit Zementmilch ergaben kein befriedigendes Resultat, da der dünne Zementüberzug abblätterte.

Alle vorbemerkten Anstriche müsse einige Male wiederholt werden.

Als Anstrich für Pappdächer und Wandbekleidungen aus Dachpappe

verwendet man vielfach mit gutem Erfolge reine Kalkmilch und eignet sich dieser Anstrich wegen seiner geringen Fähigkeit, Wärmestrahlen aufzusaugen, gut für Eiskeller und Kühlräume 2c.

Andere Anstrichfarben für Pappdächer, z. B. einen roten Patentdachteer (D. R.-P. Nr. 14958) liefert die Dachmaterialien- und chemische Produktenfabrik „Emilienhütte“ zu Weißstein (Reg.-Bez. Breslau).

Ebenso liefert die Firma M. und B. Aschheim, Berlin NW., Dorotheenstraße 38/39, eine rote Anstrichfarbe.

Jedenfalls lassen sich beide Anstriche auch mit Kalkmilchanstrich oder einem anderen Stoffe weiß bezw. heller färben und so undurchlässiger für die Wärme herstellen.

Farbiges Bemalen von Teerpappbedachungen.

Ueber Erfahrungen mit diesem Gegenstand teilt ein Leser der „Maler-Zeitung“ den Interessenten folgendes mit: In Leipzig wurden anläßlich des deutschen Bundesschützenfestes verschiedene Holzbauten aufgeführt, von denen die Kuppel des Gabentempels und einige andere Bedachungen mit Teerpappe eingedeckt und farbig gestrichen waren. Aus meinen Erfahrungen gebe ich nun hiermit eine Mitteilung, welche vielleicht manchem, der sich mit der Instandhaltung von Pappdächern beschäftigt, willkommen sein dürfte: In ein großes Gefäß wird gelöschter Kalk gethan, Wasser darauf gegossen und tüchtig zu einem Brei gerührt, dann über Nacht stehen gelassen, damit sich die Masse bis zum nächsten Morgen setzen kann. Das Wasser, das sich nun über der Masse befindet, ist es hauptsächlich, was mit Quark (oder

Digitized by Google

Topfen, Lukeleskäs 2c. genannt) gemischt, sichere Bindekraft bildet. Es muß sich auf diesem Wasser ein sprödes, glasartiges Häutchen gebildet haben, sogenannte „Kalkmilch", diese schöpfe man ab, bis hinunter zur dichtgesessenen Kalkmilch. Mit dieser Flüssigkeit grundiere man die Pappe. Zum zweiten Anstrich verwende man dieselbe Kalkmilch, nur etwas dickflüssiger, auch gebe man klargerührten flüssigen Quark hinzu und streiche wieder: der Anstrich soll nun bereits deckend sein und nicht abfärben. Dieser letzte Anstrich muß schon deswegen gleichmäßig eintönig erscheinen, um die nachfolgenden Farben nicht dick aufstreichen zu müssen. Man kann nun jedwede Teilung und jedes Muster anbringen und binde die Farben, die nur Erdfarben und Mineralfarben sein dürfen, mit dem oben erwähnten klargerührten Quark. Diese Arbeiten überdauerten die stärksten Regengüsse und Sonnenhitze, wurden Anfangs Mai gemacht und als im August die Bauten abgebrochen wurden, waren die Farben ebenso fest und brillant wie zu Anfang. (Deutsche Bauhütte, Hannover 1897, Nr. 25, S. 3.)

Antiseptisch-metallischer Wachsteer von Zimmereimer & Komp. in Berlin SO.

Der antiseptisch-metallische Wachsteer von Zimmereimer & Komp. in Berlin SO., Cottbuser Ufer 1, gibt ein gutes Mittel zur Konservierung und zum Dichthalten der Pappdächer, kann aber auch zu Isolierungen gegen Feuchtigkeit, Schwamm, zum Anstrich von Holzwerk, zum Ausfugen von Pflaster 2c. benutzt werden.

Die Vorzüge des Wachteers sind folgende:

1. Er wird nicht gekocht, sondern ungewärmt mit einem Schrubber aufgestrichen.
2. Er wird nicht gesandet.
3. Er läuft selbst bei stärkster Sonnenhitze nicht ab.
4. Er besitzt großen Metallgehalt, wodurch er eine bleibende schützende Schicht bildet.
5. Er hält durch das darin enthaltene antiseptische Oel die Dachpappe lange geschmeidig und schützt sie vor Fäulnis.
6. Der Wachsteer ist weniger feuergefährlich, als der gewöhnliche Steinkohlenteer, weil er unverbrennliche Alkalien und Mineralien enthält.
7. Er ist billiger, als anderer Teer, weil er erst nach Jahren erneuert wird.
8. Bei Isolierungen bildet er eine vollständig undurchlässige Schicht; jede feuchte Wand ist mit diesem Teer auf einfache Weise trocken zu legen.

Der antiseptisch-metallische Wachsteer ist ein Gemisch aus gutem Steinkohlenteer, einigen den Teer verbessernden Zusätzen, antiseptischen Metallsalzen und stark antiseptisch gemachtem Oel. Der antiseptisch-metallische Wachsteer durchdringt erst die Pappe und macht sie antiseptisch und wasserdicht, wird dann trocknend zu einer zähen wachsähnlichen Masse, die jeder Witterung standhält und nicht abläuft.

Zur Verdichtung schadhaft gewordener Dächer verdickt man den Wachsteer zu Kitt mit Gips, Kalk, feinem Sand, gesiebter Asche 2c. und schmiert damit die Risse zu: alsdann überstreicht man das Dach, wie oben gesagt, mit Wachsteer.

Bei Löchern im Dach ist es gut, ein Stück Pappe oder Nessel darüber zu nageln oder zu kleben und dann zu streichen. Das Sanden der Pappdächer ist nicht ratsam.


Digitized by Google

Ferner verhindert Wachsteer das Rosten der Nägel im Schieferdach.

Der Verbrauch beträgt ca. $^{1}/_{2}$ bis $^{2}/_{3}$ kg für den Quadratmeter. Der Preis ist 13 Mark für 100 kg. (Vergl. der „Deutsche Dachdecker“, 1884, Nr. 14 und Nr. 19; Baugewerks-Zeitung 1885, Nr. 7; Deutsche Bauzeitung 1884, Nr 55.)

Ueber die Unterhaltung der Pappdächer

teilt die Deutsche Bauzeitung 1893, S. 87, folgendes mit.

1. Die Neigung des Daches darf nicht mehr als 8 Grad (1 : 8) betragen, da sonst der Teer zu leicht abläuft.

2. Nach der Eindeckung teere man das Dach, ohne es zu sanden, der auf der Pappe vorhandene Sand genügt, bei flacher Neigung den Teer festzuhalten.

3. Im nächsten Jahre teere man wieder und streue etwas Sand nach; dann kann man das Dach 4 bis 5 Jahre lang liegen lassen, ohne etwas daran zu thun.

4. Später muß in Zwischenräumen von 3 Jahren neu geteert werden, einmal mit, einmal ohne Sanden, abwechselnd.

5. Der Teer darf nicht entölt sein. Da man dies dem Teer nicht leicht ansehen kann, so ist eine besondere Untersuchung auf folgende Weise vorzunehmen: Man destilliere 400 bis 500 g des zu untersuchenden Teers durch eine gläserne Retorte nebst Liebigschem Kühler. Vorhandenes Oel fängt an bei 70 bis 80° C. zu destillieren.

Anleitung zur Unterhaltung der Steinpappdächer. Einem Aufsatz in Erbkams Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang XI, 1861, S. 633, von Büsscher & Hoffmann in Eberswalde entnehmen wir folgende Mitteilungen:

Die Steinpappdächer erfordern zu ihrer Unterhaltung sehr wenig, wenn sie vorschriftsmäßig und zu günstiger Zeit gedeckt sind. So lange der Ueberzug auf der Dachfläche haftet, ist eine Erneuerung desselben nicht notwendig; fängt derselbe jedoch an zu schwinden und in dünnen Schiefern abzugleiten, so ist es Zeit, an die Erneuerung desselben zu denken.

Die Arbeit des Ueberziehens darf nur bei ganz trockenem, warmen Wetter erfolgen, auch muß die Dachfläche vollständig trocken und staubfrei sein.

Die Zubereitung der Mischung zum Ueberziehen der ganzen Dachfläche geschieht in folgender Weise: In einem eisernen oder kupfernen Kessel wird der wasserfreie Teer zum Sieden gebracht, diesem zunächst der in eigroße Stücke zerschlagene Asphalt allmählich unter stetem Umrühren zugesetzt, bis eine innige Vereinigung zwischen den verschiedenen Stoffen durch das Kochen stattgefunden hat. Diese Mischung wird mittels Schöpfkellen in Eimer von Eisenblech oder Holz geschöpft und schnell zur Arbeitsstelle gebracht.

Das Sieden des Teers erfordert eine gewisse Vorsicht, damit derselbe nicht überkoche und mit der Flamme in Berührung komme, in welchem Falle der ganze Inhalt ergriffen und verzehrt wird, auch für die Umgebung Feuersgefahr entstehen kann. Am zweckmäßigsten sind hierzu solche Kessel oder Grapen, welche mit flachen Rändern über Heizöfen von Eisenblech gestellt und unter dem übergreifenden Rande mit Lehm luftdicht verstrichen werden, so daß der etwa übersteigende Teer nicht mit dem Feuer in Berührung komme.

Digitized by Google

In Ermangelung eines solchen Gefäßes und wenn man keine mit dieser Arbeit vertraute Leute hat, thut man wohl, das Teerkochen abgesondert von feuerfangenden Gegenständen vorzunehmen, den Kessel auch nur auf 1/3 anzufüllen und für den Fall, daß durch Unaufmerksamkeit dennoch ein Ueberkochen vorkommen sollte, einige alte nasse Säcke in der Nähe zu halten, mit welchen das Gefäß, falls dessen Inhalt vom Feuer ergriffen wird, schnell überdeckt werden kann.

Durchaus wasserfreier (abgestochter oder abdestillierter) Teer bietet den Vorteil, daß seine Verarbeitung auch in der Hand ungeübter und ungeschickter Arbeiter nicht gefährlich ist und daß er in viel kürzerer Zeit mit dem Asphalt gemischt werden kann. Man bringt zuerst sehr wenig von diesem Teer in den Kessel oder Grapen, mischt den Asphalt vor dem Kochen und Erwärmen und die übrige noch nötige Teermenge erst nach und nach zu, sobald diese Mischung kocht.

In Ermangelung von Asphalt kann man auch den Steinkohlenteer durch längeres Sieden eindicken und ihm dann das gleiche Gewicht trockener gepulverter Schlämmkreide oder Kalkpulver zusetzen.

Das Kalkpulver gewinnt man dadurch, daß an der Luft zerfallener Kalk gesiebt wird. Durch Besprengen an die Luft gelegten gebrannten Kalks mit Wasser kann man dessen Zerfallen befördern. Das so gewonnene Kalkpulver muß vor der Verwendung jedoch vollständig getrocknet sein. Sowohl die Schlämmkreide, als auch das Kalkpulver muß vor der Vermischung mit siedendem Teer auf Blechtafeln, unter denen ein gelindes Feuer brennt, erwärmt und heiß gemacht werden; auch ist besonders darauf zu achten, daß diese Stoffe vollständig staubartig sind und nicht etwa in Stücken oder Klümpchen in den Kessel kommen.

Das Mischen muß alsdann bei gelindem aber stetigem, langandauerndem Kochen und fortwährendem Umrühren erfolgen.

Die Schlämmkreide bezw. der Kalk bindet die harzigen und öligen Bestandteile in dem Teer und Pech und verhindert deren Verflüchtigung an der Luft.

Nicht jeder Steinkohlenteer eignet sich zur Mischung. Es gibt Steinkohlenteere, welche wegen ihres bedeutenden Gehaltes an dünnen und flüchtigen Oelen ein Pappdach geradezu verderben können; andererseits kommen auch unter den besseren Teersorten einzelne Tonnen vor, welche erdige oder mineralische Bestandteile enthalten und daher zum Ueberziehen von Pappdächern untauglich sind.

Ein für diesen Zweck tauglicher Steinkohlenteer ist dickflüssig, schwarzglänzend und zähe; erwärmt und erhitzt wird er dünnflüssig, verändert aber seine Farbe nicht; längere Zeit gekocht, muß er an eingetauchten Gegenständen beim Herausziehen Fäden bilden.

Schaum, der sich etwa auf der Oberfläche der Masse bildet, muß sorgfältig abgeschöpft werden.

Da die Konsistenz des Teers sehr verschieden ist, so bedarf es der Uebung und des praktischen Blickes, um zu beurteilen, wann die Mischung zum Auftragen gut und tauglich ist; sie muß eine solche Konsistenz und Hitze haben, daß sie beim Auftragen auf die Dachfläche sich mit einem Pinsel oder einer Bürste dünnflüssig ausbreiten läßt und beim Erkalten nach dem Absanden noch geschmeidig bleibt, ohne schmierig zu sein.

Digitized by Google

Sowohl die zum Aufstreichen des Asphaltkitts erforderlichen kleineren, als auch die zum Aufstreichen des Teerüberzuges nötigen größeren Pinsel dürfen nicht gepicht, sondern müssen mit Draht gebunden sein, weil die durch das Pichen bewirkte Befestigung in den heißen Mischungen schmilzt und die Pinsel dann auseinander fallen.

Bevor das Auftragen der Mischung auf die Dachfläche selbst erfolgt, muß diese vollständig von Staub und Schmutz gereinigt und namentlich auch mittels eines stumpfen Besens von den etwa vorhandenen lose aufliegenden oder anhaftenden Stückchen und Blättchen des alten Ueberzuges befreit werden.

Alsdann beginnt das Auftragen der flüssigen Masse mittels Pinsels oder Bürsten bahnenweise vom First zur Traufe herab, wobei man namentlich auf eine volle und kräftige Sättigung der Fugen an den Deckstreifen 2c. zu achten hat.

Unmittelbar hinter dem Ausstreichen der Masse muß die Besandung erfolgen, welche deshalb mit Vorteil von einem zweiten Arbeiter ausgeführt wird; denn je heißer und flüssiger der Ueberzug noch ist, desto inniger haftet der Sand auf demselben. Der für diesen Zweck bestimmte Sand muß durch Sieben sowohl von allen Steinchen, als auch vom Staube befreit sein. Ist der Staub nicht durch Sieben zu entfernen, so muß der Sand gewaschen werden. Ein feinkörniger aber dennoch scharfer quarzreicher Sand ist jedem anderen vorzuziehen. Von der Farbe des Sandes hängt der Farbenton der Dachfläche ab; ein recht weißer Sand gibt einen grauen Farbenton. Der Sand muß möglichst gleichmäßig auf der Dachfläche ausgebreitet und sehr reichlich aufgebracht werden, und da die Güte des Ueberzuges wesentlich von der innigen Verbindung des Sandes mit dem Asphaltüberzuge abhängt, so muß er vor der Verwendung bei kühlerem oder feuchtem Wetter warm gemacht werden. Nach dem Erkalten kann man mittels eines weichen, nicht scharfen Besens den überflüssigen Sand von der Dachfläche abfegen, wenn man es nicht vorzieht, diese Arbeit der Einwirkung des Windes und des Regens zu überlassen.

Sind die Papptafeln beschädigt, so werden entweder die beschädigten Pappen ausgewechselt, indem die Ueberklebung durch eine zwischengeschobene heiße Mauerkelle gelöst und die Nagelung herausgenommen wird, oder die Löcher werden dadurch gedichtet, daß die Umgebung derselben mittels eines aufgelegten heißen Steines angewärmt, dann mit Asphaltkitt überstrichen und mit mehreren Lagen in heißem Steinkohlenteer getränkten Packpapiers überklebt und die so ausgebesserte Stelle überstrichen und abgesandet wird.

Hat sich die Ueberdeckung an den Horizontalfugen solcher Dächer, die mit Papptafeln eingedeckt sind, gelöst, so wird der zwischengestrichene Asphaltkitt durch eine erhitzte und zwischengeschobene Mauerkelle flüssig gemacht, die gelöste Stelle hierauf niedergedrückt und bis zum Erkalten mit einem schweren Gegenstande belastet.

Bei denjenigen Dächern, welche mit langen vom First bis zur Traufe reichenden Pappen eingedeckt sind, ist es bei größeren Beschädigungen, wo die zuletzt beschriebene Ausbesserung nicht zulässig erscheint, nicht nötig, die ganzen Papptafeln auszuwechseln, sondern es wird der beschädigte Teil in der Breite der Deckbahn bis an die Deckleisten herausgestemmt und dieser Teil durch ein um 15 bis 16 cm längeres Stück ersetzt, welches in gleicher Weise wie bei der Eindeckung mit einzelnen Decktafeln so eingeschoben wird,

Digitized by Google

daß es aufwärts ca. 8 cm unter und abwärts ca. 8 cm über die liegengebliebenen Teile der alten Papptafeln greift und mit diesen Teilen in den Ueberdeckungsflächen zusammengeklebt, an deren Deckleisten aber wie gewöhnlich unter den zuvor gelüfteten Deckstreifen befestigt.

Undichtigkeiten falsch eingedeckter Dächer durch wiederholtes Teeren dichten zu wollen, ist verkehrt; der Schaden wird auf kurze Zeit geheilt, tritt aber bald in immer verstärkter Weise auf und ist zuletzt wegen der unmäßigen Stärke des Ueberzuges nicht mehr auszubessern. Das einzige richtige Mittel der Abhilfe ist Umdeckung.

Die Perioden, in welchen die Erneuerung des Ueberzuges notwendig wird, sind abhängig von der Jahreszeit, in welcher das Dach eingedeckt ist, von der zufälligen Beschaffenheit des zum Ueberzuge verwendeten Teers und Sandes und endlich von den abnützenden Einwirkungen, denen die Dachfläche ausgesetzt gewesen ist. Zu diesen letzteren ist, neben dem Betreten und Begehen der Dachfläche, namentlich das beständige und starke Anprallen der Sonnenstrahlen zu zählen. Dachflächen, welche gegen Norden liegen und selten dem unmittelbaren Anprall der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, erhalten ihren Ueberzug viel länger, als die gegen Süden gerichteten u. s. w. Im allgemeinen kann man annehmen, daß die Termine, innerhalb welcher Dachflächen mit einem neuen Ueberzuge versehen werden müssen, zwischen 4 und 7 Jahren wechseln.

Es gibt allerdings Dachflächen, auf welchen der Ueberzug nach 10 Jahren noch vollständig gut und unversehrt ist, dergleichen wird man immer im Schatten anderer Gebäude und unter Bäumen u. s. w. gelegen finden; dagegen kommen auch Dachflächen vor, bei denen der Ueberzug nach dem zweiten Jahre bereits erneuert werden muß. Diese werden entweder zu ganz ungünstiger, feuchter und kalter Jahreszeit im Herbst oder Winter eingedeckt und asphaltiert sein, oder es ist bei ihrer Asphaltierung ein Teer verwendet, der zu viele leichte und flüchtige Oele enthielt, oder endlich, es ist auch gleichzeitig noch zur Besandung ein Sand gewählt, der anstatt eine innige Verbindung mit dem Asphalt einzugehen, diesen aussaugt und brüchig macht. Solche schädliche Einwirkungen haben z. B. Sandarten, die feine Bimssteinbrocken enthalten oder aus Bimssteinstaub bestehen.

Sollte es vorkommen, daß eine Dachfläche so von ihrem Ueberzuge entblößt worden ist, daß die Oberfläche der Dachpappe durch den Einfluß der Atmosphäre bei näherem Betrachten schon einzelne Fasern sehen läßt, oder gar matt und bräunlich wird und ihr dunkles fettiges Ansehen verloren hat, so ist es zweckmäßig, dieselbe bei recht heißem Sonnenschein zunächst erst einmal mit einem dünnen Ueberzuge von sehr heißem aber zähem Steinkohlenteer zu überziehen, dann ganz fein abzusanden und erst, nachdem dieser Ueberzug einige Wochen gelegen hat, den eigentlichen oben beschriebenen Asphaltüberzug aufzubringen.

Dächer, die mit Teerpappe eingedeckt sind und alle ein oder zwei Jahre mit einem neuen Ueberzuge versehen werden müssen, dadurch aber eine oft fingerdicke Kruste erhalten, können von keiner langen Dauer sein, da diese Kruste, wenn sie hart wird, wegen ihrer Dicke in den meist dünnen und lockeren Pappunterlagen Sprünge erhält; so lange sie durch neue Teereinfiltrierung weich bleibt, wirkt sie auf die Geruchsnerven stark ein und ist auch wegen der Anhäufung des Zündstoffes gefährlich. Das Ueberziehen solcher Dachflächen mit Kalktünche ist vorteilhaft, wenn sie, anstatt mit einer

Digitized by Google

Mischung von Steinkohlenteer und Asphalt, nur mit Teer überzogen sind. Der Farbenton solcher abgekalkten Dachflächen sieht allerdings nicht gerade angenehm aus. Uebrigens können diese Dachflächen mit beliebig gefärbten Anstrichen versehen werden.

Befestigungsvorrichtung für Dachpappe.

(D. R.-G.-M. Nr. 82696 von Carl Voß in Lübeck.)

Auf der Schalung wird die Pappe am oberen Ende durch Leinwand- oder dünne Metallstreifen mittels Nagelung befestigt. Die Deckpappe läßt sich dann bequem über den Streifen hinweg auf die untere Papplage aufkleben. (Baugewerks-Zeitung 1897, S. 1556.)

Sturmpappe, ein neuer unverwüstlicher und unzerreißlicher Dachstoff.

Die Firma Benrath & Frank in Gelbe Mühle, Düren (Rheinland) bringt eine neue, patentamtlich geschützte Dachpappe, Sturmpappe genannt, in den Handel.

Die schwache Seite der Deckung mit Dachpappe liegt in der geringen Widerstandsfähigkeit, die diese dem Sturm, Eis und Schnee gegenüber zeigt. Der Gedanke, einen soliden, ebenfalls wasser- und luftdichten Stoff an Stelle der leicht zu beschädigenden Pappe treten zu lassen, fand schon Ausdruck in der Herstellung von Dachleinen. Dasselbe hat sich bei sorgfältiger Herstellung für die dem Sturm ausgesetzten Dächer 2c. bewährt, ist aber kostspielig, so daß seine Verwendung eine beschränkte bleiben muß.

Ungefähr den gleichen Preis wie beste Dachpappe hat die neue unverwüstliche Sturmpappe. Die Hersteller verwenden an Stelle des weichen Rohpapiers, woraus Dachpappe gefertigt wird, ein kräftiges, lochfrei gearbeitetes Manilapapier und verbinden damit durch einen besonderen Prozeß unzertrennlich ein dichtes Juteleinengewebe. Der so gewonnene Stoff kommt in Rollen von 1,40 m Breite und ca. 180 m Länge zur Ablieferung und wird ungeteert — und dies ist das Neue bei der Sache — mit der Gewebeseite nach außen zum Eindecken der Dächer benutzt. Die Vorteile, die die Erfinder für den neuen Artikel geltend machen, liegen in erster Linie in der bedeutend gesteigerten Lebensdauer und Haltbarkeit, die solche Dächer naturgemäß haben, und ferner in Ersparnissen bei der Verwendung: a) an Bahn- und Fuhrtransportkosten des 20mal leichteren Artikels, Pappe gegenüber, b) an Arbeitslohn für das Decken, c) an Latten und Nägeln beim Decken. Das fertige Dach zeigt zudem kaum die Hälfte der Verdichtungsstellen eines gewöhnlichen Pappdaches, infolge der großen Breite von 1,40 m und der Länge von ca. 180 m. Diese haben ferner zur Folge, daß die reinliche Arbeit des Legens in fast der Hälfte Zeit gelingt und daß man über ein Drittel aller sonst bei Pappe nötigen Verdichtungsstellen (samt Holzzement 2c.) und die dafür nötigen Nägel, Latten und Kappen spart.

Die Sturmpappe wird genau so verlegt wie Dachpappe, nur ist zu beachten, daß das Gewebe stets nach außen kommt. Besondere Vorsicht beim Gehen und Arbeiten auf dem Dache ist unnötig. Man beachte nur, daß das Eindecken an einem regenfreien Tage geschieht und daß die am Tage frisch eingedeckte Fläche vor Schluß der Arbeit zum ersten Male kräftig mit gutem Teer geteert werden muß, nachdem die Verbindungsstellen vorher mit Holzzement oder sonst geeignetem Material verdichtet wurden. Ist die ganze

Digitized by Google

Fläche eingedeckt und einmal geteert, so teert man sie zum zweiten Male und zwar so stark, daß das Gewebe nicht mehr zu erkennen ist und das ganze Dach später eine blanke Fläche zeigt.

Die Firma empfiehlt infolge vorgenommener Versuche die Deckungsart mit Winkellatten und bietet die nötigen Kappen in 9 cm breiten und 20 m langen handlichen Rollen aus gleichem Stoffe ebenfalls an. Die Proben, welche uns die Firma zur Verfügung stellte, sehen solid und gut aus, und unsere Reißversuche an dem Abschnitt, der zwei Jahre auf einem Dache gelegen hat, bewiesen, daß die Solidität des Jutegewebes, also des wichtigsten Stoffes an der Sturmpappe, weder durch die längere Probezeit, noch durch die Einwirkung des Teers eine Einbuße erlitten hat. (Mitgeteilt von der Süddeutschen Bauzeitung, München 1896, S. 35.)

Verwendung von Sackleinwand für Teerdächer.

Im „Württemb. Wochenblatt für Landw." wird ein billiges und überall anwendbares Mittel mitgeteilt, um schadhafte Pappdächer zu reparieren oder auch sich selbst mit wenig Kosten und Zeitaufwand leicht neue Dächer herzustellen, die an Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit die Dachpappendächer übertreffen, da sie bei aufmerksamer Behandlung über 20 Jahre gebrauchsfähig bleiben und auch an das tragende Holzwerk vermöge ihres geringen Gewichts noch geringere Ansprüche stellen als Dachpappendächer.

Es wird empfohlen, statt Dachpappe Sackleinwand, wie man sie sich in Gestalt gebrauchter, dichter Export- und Samensäcke billig aus den Geschäften besorgen kann, zu verwenden. Die Säcke werden aufgetrennt und ergeben für den Sack fast 2 qm Sackleinwand, die einschließlich des Teeranstrichs etwa nur die Hälfte von gewöhnlicher Dachpappe kosten. Die Leinewandstreifen werden von unten nach oben mit Pappnägeln auf die Bretterverschalung derart aufgenagelt, daß das obere Leinwandstück mit seinem unteren Rande über den oberen des darunterliegenden Stückes übergreift, wodurch jedes Durchregnen unmöglich wird. Das fertige Dach wird tüchtig mit Steinkohlenteer getränkt, weshalb man nur ziemlich dichte Gewebe brauchen kann, und dann mit feingesiebtem Sande bestreut. Dieses Verfahren muß im ersten Jahre wiederholt werden; später genügt ein einmaliger Anstrich in jedem Sommer.

Der Vorzug dieser Dächer besteht darin, daß sie nie reißen, leichter und billiger sind und bedeutend länger halten.

Selbstverständlich kann man solche Sackleinand auch zum Flicken benutzen, wobei durch das doppelte Teeren, einmal des Pappdaches und zweitens der darübergespannten und genagelten Sackleinwand, die Pappe mit der Leinwand derart durch den erhärtenden Teer verbunden wird, daß solche Dächer fast unverwüstlich sind.

Um das durch die eigene Schwere und den aufgetragenen Teer und Sand verursachte Bauchigwerden solcher Sackleinwanddächer auf leichten Holzgerüsten ohne Verschalung zu vermeiden, würde, wie Dr. Zacher in der „Ill. landw. Zeitung" bemerkt, das Querspannen von straffgespanntem Draht oder das Aufnageln leichter Querleisten hochkant genügen. Gerade solche auf leichter Holzkonstruktion aufgebrachte Dächer, die leicht transportabel wären, würden als Wetterschutz für Göpelwerke, Bienenstände, als Wagenschuppen u. s. w. sehr erwünscht sein. Durch volle Verschalung würden sie

Digitized by Google

aber zu schwer und untransportabel werden, und es dürfte sich für solche Fälle die angedeutete Konstruktion empfehlen.

4. Die Holzzementdächer.

Holzzement besteht im wesentlichen aus Teer, Pech und Schwefel. Der Zusatz an Schwefel in Höhe von ca. 9 bis 10 Prozent ist für die Haltbarkeit des Daches unbedingt erforderlich.

Der Holzzement ist eine pechartige, elastisch-zähe Masse von schwarzer Farbe, welche über Feuer leicht bis zur Dünnflüssigkeit zu erweichen ist; schon durch die Sonnenwärme wird sie in Fluß gebracht.

Der Name „Holzzement" ist wenig bezeichnend für das Material, das weder mit Holz noch mit Zement etwas zu thun hat. Der Erfinder Karl Samuel Häusler in Hirschberg in Schlesien hat ihm diesen Namen gegeben, weil er mit der von ihm bereiteten Masse zunächst bezweckte, Holz gegen Fäulnis widerstandsfähig zu machen. Häusler kam im Jahre 1839 darauf, die Masse, welche er zum Dichten seiner Fässer verwendete und die aus Pech, Teer und Schwefel bestand, in Verbindung mit mehreren Papierlagen zur Eindeckung von Dächern zu benutzen, diese gegen äußere Beschädigungen durch eine Beschüttung mit Erde zu schützen. Die in Süddeutschland verbreiteten Rasendächer sind nichts anderes als Nachahmungen der Häuslerschen Holzzementdächer.

Von Rabitz wurden die Holzzementdächer mit dem Namen „Vulkanzementdächer" bezeichnet; statt des Namens „Holzzementdach" oder „Vulkanzementdach" wurde vom verstorbenen Kreisbaumeister a. D. C. H. Hoffmann der Name „Kiesdach" vorgeschlagen, welcher sich aber nicht recht eingebürgert hat.

Nach Häusler besteht der Holzzement aus einer Mischung von

60 Teilen Steinkohlenteer (möglichst wasserfrei und ammoniakfrei),
15 „ Asphalt und
25 „ Schwefel.

Infolge seiner vielen Vorzüge hat sich das Holzzementdach allmählich immer mehr eingeführt; durch seine außerordentliche Dauerhaftigkeit erfordert es fast gar keine Reparaturen. Klagen über schlechte Haltbarkeit entstehen nur durch mangelhafte Ausführung; am meisten entstehen Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen der Zinkeinfassung mit der Holzzementdecke und ist daher an diesen Stellen besondere Sorgfalt zu beobachten.

Vorzüge der Holzzementdächer sind:

1. Da die Sparren fast wagerecht liegen, so wird die Dachfläche auf ein Minimum reduziert.

2. Obwohl die Sparren im Vergleich zu anderen Dächern etwas stärker zu nehmen sind, wird doch Ersparnis an Holz und Arbeitslohn erzielt.

3. Infolge der geringen Dachneigung können die unter dem Dache liegenden Räume leicht zu Wohnräumen 2c. ausgenutzt werden, zumal das Holzzementdach betreffs der Wärmeleitungsfähigkeit das beste Resultat liefert (vergl. S. 170). Außerdem lassen sich wagerechte Decken unter dem nur wenig geneigten Dache leicht ausführen.

Digitized by Google

4. Die Feuersicherheit, sowohl gegen Flugfeuer als auch gegen Uebertragung des Feuers von Nachbargebäuden her und sogar bei Holzunterstützung gegen einen inneren Brand.

5. Große Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse, Stürme und Hagelwetter; Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit.

6. Ausführbarkeit auf massiver wie auf Bretterunterlage.

7. Die Dachfläche gestattet das Begehen ohne irgend welche Nachteile und läßt sich als Bleich- und Trockenplatz, Gartenanlage, Spielplatz u. s. w. verwerten.

8. Wegen der geringen Neigung läßt sich das Holzzementdach leicht als Pultdach oder Trichterdach konstruieren, wodurch die Rinnenanlage vereinfacht wird.

9. Die Ausführung läßt sich wegen der flachen Neigung rasch, bequem und gefahrlos bewerkstelligen; Reparaturen an höher geführten Mauern, Schornsteinen, Dachfenstern, Rinnen 2c. lassen sich leicht ausführen.

10. Weil die Abdeckung von der Schalung isoliert ist, kann bei wechselnder Witterung keine Undichtigkeit entstehen, wenn auch die Schalung Risse bekommt oder sich wirft.

Unter dem 8. August 1882 wurde durch Zirkularverfügung des Königl. Preußischen Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten das Holzzementdach zur weitmöglichsten Ausführung empfohlen*); ferner hat das Königl. Sächsische Ministerium des Innern die Holzzementdächer als Ersatz der harten Dachung anerkannt und zugelassen. Von den Behörden und Feuerversicherungs-Gesellschaften wird das Holzzementdach als feuersichere Bedachung erster Klasse anerkannt, weil die Kies- oder Rasendecke gegen Flugfeuer schützt und bei einem in dem Gebäude entstehenden Brande das hermetisch abgeschlossene Dach dem Fortschritte des Feuers den denkbar möglichsten Widerstand entgegenstellt, resp. die Flamme erstickt. Ebenso bietet das Dach, weil es leicht zu besteigen ist, eine wirksame Stelle zur Bekämpfung benachbarter Brände.

---

*) Ministerial-Verfügung vom 8. August 1882. „Die sogenannten Holzzementdächer, welche vor etwa 30 Jahren zuerst zur Ausführung gelangt sind, haben seit dieser Zeit bei privaten und öffentlichen Bauten vielfach Anwendung gefunden und sich bis jetzt nach dreißigjähriger Erfahrung durchaus bewährt. Bei Verwendung guten Materials und sachgemäßer Ausführung sind Reparaturen völlig ausgeschlossen und die Dauer des Daches ist nur durch die Vergänglichkeit der Dachschalung begrenzt. Das Holzzementdach hat von allen Dächern die flachste Neigung ($^1/_{18}$ bis $^1/_{20}$ der Tiefe), so daß der Bodenraum in allen Teilen bequem zugänglich und nutzbar ist. Das Dach bietet durch seine Herstellungsart mit einer Erd-, bezw. Kiesaufschüttung den wirksamsten Abschluß des Bodenraumes gegen Temperaturwechsel und Feuersgefahr und gewährt eine vollkommene Undurchlässigkeit gegen atmosphärische Niederschläge. Die Konstruktion des Dachstuhls ist wegen der fast horizontalen Lage der Sparren außerordentlich einfach, muß aber bei der Schwere des Daches (140 bis 150 kg das Quadratmeter) von genügender Festigkeit sein. Namentlich ist die Stärke der Sparren nicht unter $^{13}/_{20}$ cm zu wählen und darf ihre Entfernung von Mitte zu Mitte 80 cm nicht übersteigen. Die Dachschalung muß 3 cm stark sein. Die oben geschilderten Eigenschaften machen das Holzzementdach ganz besonders geeignet zur Anwendung bei ländlichen und landwirtschaftlichen Bauten, zumal seine Kosten die anderer solider Dachdeckungsarten nicht nur nicht übersteigen, sondern mit Rücksicht auf die geringere Dachfläche des Holzzementdaches hinter derselben zurückbleiben. Da die Ausführung von Holzzementdächern bei Bauten auf Königl. Domänen, Forstdienst-Etablissements, Gestüten u. s. w. bisher verhältnismäßig selten war, so wolle die Königl. Regierung (Land-

Digitized by Google

Die Neigung des Holzzementdaches ist nur gering, damit Sturm und Regen die schützende Kiesschicht nicht hinabtreiben können. Im Nachtrag vom 16. Mai 1890 zur Geschäftsanweisung für das technische Bureau der Abteilung für das Bauwesen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten (Berlin 1890, Ernst & Korn) ist unter Zugrundelegung eines Satteldaches die Höhe eines Holzzementdaches zu $^1/_{36}$ bis $^1/_{40}$ der Tiefe angenommen.

Ausnahmsweise kann man eine geringere Neigung bis 1 : 60 anwenden und bei kleinen Dachflächen kann man auch steilere Neigungen bis 1 : 5 annehmen, sobald man Sicherungsmaßregeln gegen das Hinabspülen der Kiesschicht trifft.

Steilere Dachneigung bei Holzzementdächern.

Als Regel gilt bei den Fabrikanten, daß man nicht steiler als 1 : 25 bis 1 : 20 gehen soll; ästhetische Gründe machen es aber oft erwünscht, eine Neigung von 1 : 7 bis 1 : 6 anzuordnen. Von den beiden Nachteilen, welche jene Regel verhüten soll, hat der eine — das Abfließen des von der Hitze erweichten Holzzements aus den oberen Lagen — nach Angabe von Baurat Böckmann in Berlin (vergl. Deutsche Bauzeitung 1891, S. 22) keine so große Bedeutung, wenn das Dach nur in den ersten Jahren durch eine genügend starke Decklage ꝛc. gegen die Einwirkung zu großer Hitze geschützt wird; später erstarrt die anfangs biegsame harzige Masse zu einer glasartigen, trotzdem aber immer noch undurchlässigen Schicht, wie man beim Aufnehmen älterer Dächer beobachten kann.

Der zweite Nachteil, die Möglichkeit eines Abrutschens der Decklage von der Dachfläche, ist bedenklicher, namentlich wenn in der Decklage Lehm- bezw. Thonteile enthalten sind. Böckmann ist demselben begegnet, indem er die Dachfläche durch ein aus Riemchensteinen hergestelltes, gegen die unteren, besonders stark konstruierten Kiesleisten sich stützendes Rautensystem in kleine Abteilungen zerlegte. In den Ecken der Raute sind halbe Steine angeordnet, die zunächst mit Zement auf der Dachhaut festgeklebt sind. Diese Anordnung, die von weiteren bezw. von höheren Punkten gesehen, zugleich eine sehr gefällige Erscheinung darbietet, hat sich gut bewährt. Bei einem Hühnerhause ist sie sogar auf ein Dach mit der Neigung 1 : 5 übertragen worden. Die steilere Dachneigung hat zugleich den Vorteil, daß der Anschluß der Dachhaut am senkrechten Mauerwerk erleichtert wird, da man das lästige Einkleben von Zink zwischen die Holzzementlagen vermeiden kann.

Anleitung zur Ausführung der Holzzementdächer nach den Angaben des Erfinders Karl Samuel Häusler in Hirschberg in Schlesien.

Die fast wagerecht liegenden Sparren werden mit einem Gefälle von nur 5 bis höchstens 8 cm pro laufenden Meter ähnlich verzimmert, wie jede einfache Balkenlage und genügt in der Regel bei einer freitragenden Länge der Sparren von 3 bis 4 m und einer Entfernung dieser von Mitte zu

drostei, Finanzdirektion, Militär- und Ministerial-Baukommission) die Kreisbaubeamten veranlassen, fortan bei der Anlage neuer Dächer für Bauten, welche zum Bereiche des diesseitigen Ministeriums gehören, die Anwendung der Holzzementbedachung in eingehende Erwägung zu ziehen und geeignetenfalls zur Ausführung zu veranschlagen. Die Anfertigung dieser Dächer ist aber ausnahmslos nur völlig zuverlässigen Unternehmern zu übertragen" u. s. w.

Digitized by Google

Mitte von 50 bis 75 cm eine Stärke von 7/14 bis höchstens 10/20 cm. Auf diese wird eine gespundete 2 bis 2,5 cm dicke Brettschalung genagelt, deren Oberfläche eine gleiche Ebene ohne vorstehende Kanten oder Nagelköpfe bilden muß, worauf dann die sehr einfache Zementabdeckung, wie nachstehend vorgeschrieben, erfolgt.

Bevor die erste Lage des Dachpapiers aufgebracht wird, ist die Schalung mit trockenem Schlief- oder anderem feinem Sande 3 mm stark zu übersieben. Dies hat den Zweck, die Holzzementdachung von der Bretterschalung im großen und ganzen zu isolieren, damit die erste Papierlage, die darauf kommt, nicht anklebt und das Holz (bei etwaigem Eintrocknen oder Werfen) sich darunter frei bewegen kann.

Die Erwärmung des Holzzements geschieht auf dem Dache selbst abwechselnd in 2 bis 3 Kesseln über einem Eisenblechofen, in welchem ein gelindes Holz- oder Kohlenfeuer zu unterhalten und wobei streng darauf zu achten ist, daß der Zement nur heiß und dünnflüssig, keineswegs aber bis zum Kochen, Blasenwerfen oder Uebersteigen erhitzt werden darf, weil er dann seine Bindekraft verlieren würde. Ofen und Kessel müssen bei deren Benutzung auf einer Unterlage von Mauersteinen ruhen, damit unter allen Umständen jede Beschädigung der zementierten Papierlage vermieden wird.

Die erste Lage des Dachpapiers, wozu eigens aus den zähesten Stoffen angefertigtes Rollenpapier von 60 bis 90 m Länge und ca. 140 bis 160 cm Breite zur Verwendung kommt, wird nun auf der feinen Sandschicht (Isolierschicht) von einer Dachkante zur anderen über den First weg so aufgerollt, daß eine Rolle die andere um 15 cm überdeckt und nur an der Traufkante mit breitköpfigen, kleinen Nägeln befestigt, damit der Wind dieselbe nicht wegführen kann. *Weder die untere Seite der ersten Papierlage, noch die 15 cm breite Ueberdeckung wird mit Holzzement überstrichen*; beides bleibt vielmehr trocken, damit der im außergewöhnlichen Falle im ersten Jahre durch außerordentliche Sommerhitze von den oberen drei Lagen zum Fluß kommende und nach unten dringende Holzzement genügend Raum zur Verteilung in die 15 cm breiten, trockenen Stellen findet. Es wird alsdann mit Auflegung der zweiten Papierlage und zwar des besseren Verbandes resp. der besseren Ueberdeckung wegen mit einer der Länge nach geteilten, d. h. 105 bis 120 cm breiten Rolle, angefangen. Zu diesem Zwecke wird der erwärmte Holzzement mittels einer langhaarigen, weichen Bürste, welche an einem langen Stiel schräg befestigt ist, auf der ersten Papierlage in der Breite des daran zu liegen kommenden Bogens dünn und gleichmäßig aufgetragen; ein zweiter Arbeiter rollt den Bogen unmittelbar hinter dem Bürsten auf und drückt ihn mit der flachen Hand auf der unteren Lage ohne Blasen fest. Die daran stoßende Rolle wird 15 cm überdeckend auf die vorhergehende gelegt und auf diese Weise die zweite Lage des Dachpapiers hergestellt. Die dritte Lage wird nun mit einer halben und und die vierte mit einer viertel Rolle angefangen. Die an erstere stoßenden Rollen beider Lagen überdecken sich ebenfalls 15 cm.

Bedingung ist es, daß die Arbeit sauber, ohne Falten, aber auch möglichst schnell ausgeführt werden muß und daß auf den aufgestrichenen warmen Holzzement sofort der Bogen der nächsten Papierlage folgt, um eine desto sichere und dauerhaftere Verbindung zu erzielen. Damit die Deckung nicht leidet, dürfen die Arbeiter nicht Stiefel oder benagelte Schuhe tragen; am

Digitized by Google

zweckmäßigsten sind Filzschuhe oder Lappen, die oben zusammengebunden werden können.

Vorkommende, durch Unachtsamkeit der Arbeiter entstehende Einrisse in den Papierlagen müssen sofort — wenigstens vor dem Auflegen der nächsten Papierlage — mittels zementierter Papierstreifen ausgebessert werden.

Sobald die zweite Lage des Dachpapiers aufgebracht ist, werden an der Traufkante der Bretterschalung Wasserkanten von 15 bis 25 cm breitem Zinkblech derart mittels kleiner Nägel aufgenagelt, daß davon die Schalung 10 bis 30 cm nach oben und 3,5 cm vorspringend nach unten gebogen überdeckt wird, damit das abfließende Regenwasser nicht unter die Schalung dringen kann. Desgleichen werden nach der zweiten Papierlage die Giebelseiten des Daches mit Zinkblechkanten in gleicher Breite 5 bis 6 cm im geraden Winkel nach oben gebogen versehen.

Sind in der Dachfläche Schornsteine, Aussteigeklappen oder Verbindungen an anstoßende Mauern vorhanden, so müssen solche gleichfalls nach Vollendung der zweiten Papierlage mit einer Zinkverkleidung in der Art versehen werden, daß dieselbe mindestens 10 cm breit auf der Dachfläche angebracht wird und mindestens 13 cm hoch an dem Mauerwerk hinaufreicht und dort nach Entfernung des Kalkanwurfs in die Fugen der Steine versenkt wird. Die Befestigung des Zinkbleches erfolgt auf der Dachfläche mittels kleiner 2 cm langer Nägel und an dem Gemäuer mittels Bankeisen, welche in Holzkeile einzuschlagen sind. Die Mauerfugen werden zweckmäßig mit Portland-Zement verstrichen. Dachklappen und niedrige Schornsteine dürften ganz mit Zink zu verkleiden sein, auch muß das Papier an die Winkel gut angepaßt und mit erwärmtem Holzzement verstrichen werden.

Um das Herabspülen des Sandes von der Dachfläche bei heftigen Regengüssen zu verhindern, werden auf der Traufkante 5 cm hohe und mindestens 4 cm breite hölzerne Latten angebracht, deren Befestigung mittels Streifen von Zinkblech, welche jedoch nicht aufzunageln, sondern aufzulöten sind, geschieht. Zur Ableitung des Wassers müssen die Latten an der unteren Fläche mit kleinen Ausschnitten in 25 bis 40 cm weiter Entfernung versehen sein. Die vierte Papierlage wird etwas länger als die dritte geführt, das vorstehende Ende über die dritte umgeschlagen, mit erwärmtem Holzzement überstrichen und dann auf die Zinktraufkante aufgedrückt, worauf dann die Trauflatten befestigt werden. Die Trauflatten können auch durch eine entsprechend starke Zinkwand mit Abzugskanälen ersetzt werden.

Nachdem nun die oberste ganze Dachfläche, d. h. die vierte Lage des Dachpapiers mit erwärmtem Holzzement — etwas stärker als die früheren Lagen — überstrichen ist, wird solche sofort mit Steinkohlengrus oder besser mit gestoßener Schmiedeschlacke dick übersiebt, worauf erst 1 cm feiner Sand, dann grober Bergkies im ganzen in einer Höhe von 5 cm geschüttet und schließlich fest geebnet resp. eingewalzt wird. Ist übrigens Steinkohlengrus oder Schmiedeschlacke nicht zu beschaffen, genügt auch der Sand- und Kiesauftrag allein. Sollte aber der vorhandene Kies keine Bindemittel enthalten, so bleibt es durchaus notwendig, daß, um solche zu ersetzen, zuvor eine Mischung mit Lehm oder Lette stattfindet. Diese feste Kiesaufschüttung ist notwendig, einerseits, damit die Zementlage geschützt ist, andererseits, weil die Entziehung des Einflusses der äußeren Atmosphäre zur Folge hat, daß die Zementlage nach und nach ungeachtet ihrer dauernden Biegsamkeit eine metallartige Härte annimmt.

Digitized by Google

Unter dem Dache ist in allen Fällen Luftzug anzubringen, damit ein etwaiges Stocken des Holzwerkes bei dem hermetischen Verschlusse der Dachfläche verhindert wird.

Die Aufführung einer Attika, die Anbringung eines Geländers oder Umzäunung, sowie die Benutzung der Dachfläche zu Gartenanlagen bieten keine Schwierigkeit dar, sobald sich nur der Unterbau dazu eignet. Die Querschwellen einer Umzäunung müssen auf der Deckung frei liegen, keinenfalls durch die Deckung und Verschalung nach unten befestigt werden.

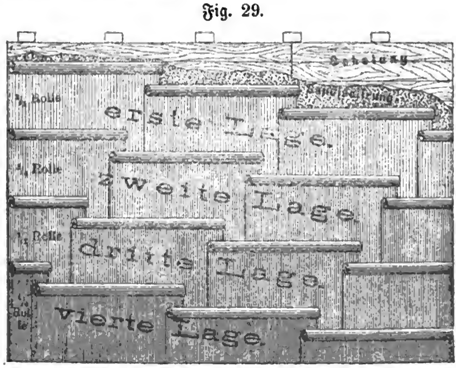
Auf 1 qm Dachfläche sind je nach den Witterungsverhältnissen und der Jahreszeit 3 bis 3,5 kg Holzzement und 0,60 bis 0,70 kg Papier erforderlich.

Wenn das Gebäude bei schlechter Witterung, namentlich bei stürmischem Wetter, unter Dach gebracht werden muß, so verwendet man an Stelle der untersten Papierlage eine *Pappunterlage*, welche dem Wind und Sturm besser Widerstand leistet, als das Papier. Allerdings stellt sich ein solches Dach etwas teurer, obwohl die Haltbarkeit nicht erhöht ist. Die isolierende Sandschicht soll man auch hierbei nicht fehlen lassen.

Gewöhnlich erhält die Papierschicht der *Holzzementdächer* eine Unterlage von trockener, fein gesiebter Asche oder desgleichen Sand in einer Stärke von 2 bis 3 mm, bisweilen bis zu 1 cm, damit die Unebenheit der Unterlage ausgeglichen und ein Reißen der Papierlage infolge des unvermeidlichen Werfens und Verziehens der Dachbretter oder das Festkleben an diesen verhindert wird. Auf die Papierlage wird dann zunächst eine 10 bis 15 mm starke Schicht feinen Sandes, feinen Steinkohlengruses oder gestoßener Schmiedeschlacke aufgesiebt und darüber eine 6 bis 10 cm dicke Kiesschicht mit Lehm, Thon, Letten oder Chausseeschlamm verlegt. Der feine Sand ꝛc. schützt die Papierlagen gegen Verletzungen beim Betreten des Daches. Oft wird auch die oberste Papierlage einfach mit einer Schicht steinfreien Chausseeschlammes, Lehm u. dergl. bedeckt und darüber eine stärkere Lage von Kies ausgebreitet. Die Aufbringung von körnigem Kies direkt auf die Papierlagen würde sich nicht empfehlen.

In Fig. 29 ist die Ansicht der Papierlagen eines *Häuslerschen Holzzementdaches* dargestellt.

Fig. 29.




Digitized by Google

Deckfehler kommen am häufigsten vor:

1. Wenn einzelne Stellen des Papiers überhaupt nicht gestrichen werden.

2. Ueberkochen resp. Verbrennen des Holzzements, weil dadurch die öligen Bestandteile verflüchten und die Klebekraft verloren geht, auch wird man finden, daß, wenn dem Holzzement die Fettstoffe entzogen werden, derselbe sich schlechter streichen läßt und man ein größeres Quantum zum Bestreichen nötig hat; dies brachte vielfach zu Tage, daß die damit bestrichenen Stellen binnen kurzer Frist schlecht und brüchig wurden.

3. Unaufmerksames Decken in den Winkeln bei Maueranschlüssen, Fenstern und Bordüren ꝛc. und schlechte Dichtung des Zinkes an den Mauern, sowie schlechte Verbindung des Zinkes mit dem Papier.

4. Wenn die Kiesschüttung nicht genügend mit Lehm gemischt ist, oder nicht genügend festgewalzt wird, wird dieselbe vom Sturm weggeweht und die Sonnenhitze entzieht dem Holzzement die besseren Bestandteile, wodurch wiederum derselbe seine Elastizität einbüßt.

5. Wenn durch mangelhafte Ventilation und besonders durch warme Dämpfe und Nässe die Schalung angegriffen wird und fault. Niemals darf auf nasse Schalung oder auf nassem Papier gedeckt werden und muß der isolierende Sand und die Asche trocken sein.

6. Absolut unzulässig ist es, bei der Deckung Lederschuhe zu tragen. Der Arbeiter hat sich Lappen um die Füße zu wickeln oder sich mehrfacher Socken übereinander gezogen oder Filzpantoffeln zu bedienen.

7. Dennoch entstandene Risse, Löcher oder Deckfehler, die oft bei der Ausführung kaum gesehen werden, bringen ein absolut schlechtes Dach und müssen vor der jedesmaligen Aufbringung einer neuen Papierlage sorgfältig mit Papier beklebt werden. Ist der Fehler schon bei der unteren Lage geschehen oder durchdringt die untere Papierlage, so ist der zuerst aufzubringende Papierstreifen an der unteren Fläche nicht zu streichen.

Ist die Deckung etwa durch schlechte Witterung mangelhaft ausgeführt oder soll ein älteres durch Gewaltthätigkeiten schadhaft gewordenes Holzzementdach verbessert werden, so überklebe man erst, wie vor bemerkt, die fehlerhafte Stelle mit Papier und Holzzement und bedecke dann noch einmal die ganze Fläche mit einer Lage Papier und überstreiche selbiges nochmals gut mit Holzzement. Bisweilen geschieht die Eindeckung der Papierlagen auch in der Weise, daß man in der untersten (ersten) Lage mit einer ganzen Rolle beginnt, bei der zweiten mit einer Rolle von halber Breite, bei der dritten wieder mit einer ganzen und bei der vierten (obersten) Lage mit einer halben Rolle beginnt, so daß nicht, wie in Fig. 29, der Verband um ein $^1/_4$ der Rollenbreite wechselt, sondern um die Hälfte der Rollenbreite.

Die untere Papierlage der Holzzementdächer wird gewöhnlich auf eine 2 bis 3 mm starke Schicht fein gesiebter trockener Asche oder eben solchen Sandes verlegt, damit die Unebenheit der Unterlage ausgeglichen und ein Reißen der Papierlage infolge des unvermeidlichen Werfens und Verziehens der Dachschalung oder das Festkleben an derselben verhindert wird.

Auf die oberste Papierlage wird eine 1 bis 1,5 cm starke Schicht feinen Sandes, feinen Steinkohlengruses oder gestoßener Schmiedeschlacke aufgesiebt und darüber eine 6 bis 10 cm dicke Kiesschicht mit Lehm, Thon oder Chausseeschlick verlegt. Der feine Sand ꝛc. schützt die Papierlagen gegen Verletzungen beim Betreten des Daches. Oft wird auch die oberste Papier-

Digitized by Google

lage einfach mit einer Schicht steinfreien Chausseeschlickes, Lehm u. dergl. bedeckt und darüber eine stärkere Lage von Kies ausgebreitet.

Holzzementdach von Büsscher & Hoffmann.

Die Asphaltfabrik Büsscher & Hoffmann in Bahnhof Eberswalde gibt in ihren „Mitteilungen über die wasserdichten Baumaterialien", 10. Auflage, 1892, folgendes über das Holzzementdach an:

Das Holzzementdach besteht aus mehreren Schichten eigens dazu gearbeiteten wenig geleimten Papiers, von der Stärke dünneren Packpapiers, mit dazwischen gestrichenem Holzzement. Auf die gespundete Schalung wird eine 2 bis 3 mm starke Schicht feiner Sand gesiebt. Hierauf wird, an einem Giebel beginnend, in der Richtung der Sparren das ca. 1 bis 1,5 m breite Rollenpapier von der Traufkante ab aufgerollt und zur Vermeidung des Abhebens und Abfliegens beschwert oder an der Trauf- und Giebelkante mit Pappnägeln angeheftet. Auf diese erste Lage wird die zweite gebracht und zwar erhält die erste Rolle dieser Lage nur die halbe Breite, um einen Verband in den Lagen herzustellen. Dergleichen Rollen von halber Breite erhält man am leichtesten dadurch, daß eine ganze Rolle mittels einer Holzsäge auf halbe Länge durchsägt wird.

Unmittelbar vor dem Aufrollen dieser zweiten Lage wird die erste Lage, soweit sie überdeckt wird, mittels einer langhaarigen Bürste mit heißem dünnflüssigem Holzzement überstrichen, so daß die Masse in die beiden Papierlagen I und II eindringt und beide fest miteinander verbindet. Nun wird mit 10 bis 15 cm Ueberdeckung die Fortsetzung der ersten Lage aufgebracht. Hier, wie überhaupt bei sämtlichen die unterste Lage I bildenden Rollen unterbleibt an den sich überdeckenden Rändern das Bestreichen mit Holzzement, da derselbe hervorquellen und auf die Schalung übertreten würde, wodurch ein Anbacken der Dachhaut, auch Durchtropfen der Masse durch die Schalbretter stattfinden könnte. Nun wird in derselben Weise fortgefahren, wobei stets das Papier glatt auszubreiten ist und Falten und Blasen durch Glätten mit der Hand oder einer weichen Bürste von der Mitte der Rollen nach den Rändern hin zu verstreichen sind, so lange der Holzzement noch weich und nachgiebig ist.

Damit das Begehen der Lagen während der Arbeit auf das Notwendigste beschränkt wird, werden die vier Papierlagen hintereinander aufgebracht, nicht erst auf dem ganzen Dache die erste, dann die zweite Lage u. s. f.

Um ein, durch große Sommerhitze zuweilen hervorgerufenes Ausquellen des Holzzementes an der Traufe resp. in die Dachrinne zu verhüten, wird die erste Papierlage ca. 15 cm über die Traufkante hinweggeführt und dieser Vorsprung auf die mit der letzteren abschneidende zweite Papierlage umgefalzt und verklebt.

Dasselbe geschieht bei der oberhalb des Vorstoßbleches liegenden dritten und vierten Papierlage.

Nachdem die oberste Papierlage, also die Oberfläche der ganzen Bedachung ebenfalls mit Holzzement überzogen worden ist, wird unmittelbar darauf ca. 1 cm hoch trockener Sand aufgesiebt und auf diesen eine Schicht Kies von 5 bis 6 cm Stärke aufgebracht, welcher leicht gestampft wird.

Die Befestigung der Bedachung an den Traufkanten wird durch die Leisten mit bewirkt, welche zur haltbaren Einbettung des Kieses dienen.

Digitized by Google

Dieselben können einfach dadurch hergestellt werden, daß man dort ca. 10 cm hohe Holzleisten mittels an Schalung und Sparren befestigter Winkeleisen oder Klammern aufsetzt, nachdem man zum Schutze der Hirnflächen der Schalung vorher einen Streifen Dachpappe unter den Papierlagen befestigt und durch Umkanten und Annageln desselben eine Traufkante hergestellt hat. Um dem vom Dache abfließenden Wasser den Durchgang zu gestatten, sind die Holzleisten an ihrer unteren Seite in ca. 15 cm Entfernungen mit Oeffnungen von ca. 4 bis 6 qcm Querschnitt zu versehen und zu ihrer besseren Erhaltung zweimal mit heißem Teer zu streichen.

Der dennoch verhältnismäßig früh eintretende Verderb der Holzleisten, sowie andererseits der Umstand, daß die zur Traufkante verwendete Dachpappe durch zeitweilige Teerung unterhalten werden muß, was meist übersehen wird und dann zu Uebelständen führt, lassen die Verwendung namentlich des letzteren Materials zu diesem Zwecke nur in den Fällen, wo äußerste Sparsamkeit geboten ist, statthaft erscheinen. Ratsamer ist es, wenigstens die Traufkante durch ein Vorstoßblech von Zink zu bilden, auf welches sich eventuell die an aufgelötete Winkeleisen befestigte Holzleiste aufsetzt; am besten jedoch werden auch die Kiesleisten aus Zinkblech gebildet und mittels aufgelöteter Nasen direkt auf dem Vorstoßblech befestigt, welches letztere zwischen der zweiten und dritten Papierlage aufgebracht wird.

Die Anschlüsse an die über das Dach ragenden Giebelmauern, wie an Schornsteine, Dachluken, Holzstiele ꝛc. werden gleichfalls durch eine, auf die zweite Papierlage gelagerte, an jenen aufsteigenden Flächen rechtwinkelig aufgekantete Zinkeinfassung bewirkt, welche dann von der dritten und vierten Papier- und Holzzementlage überdeckt und durch sorgsames fettes Verstreichen dicht und fest mit derselben verbunden wird.

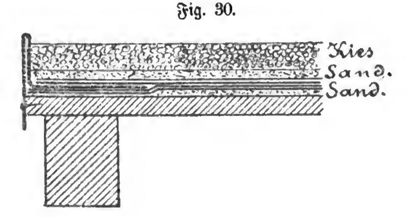
Bei überstehenden oder mit der Mauer abschneidenden Dächern erhält die Zinkeinfassung eine Form nach Fig. 30, kann aber durch Anbringen einer Holzleiste, welche mit dem Zinkblech umkleidet wird, noch besonders verstärkt werden.

In allen diesen Fällen, sowohl an der Traufkante, wie bei den Giebel-, Schornstein- und Lukeneinfassungen, muß das Zinkblech in einer Breite von ca. 15 cm aufliegen, damit es mit den darunter- und darüberliegenden Papierlagen fest verbunden werden kann.

Für die Herstellung des Holzzementdaches ist ruhige, warme und ganz trockene Witterung eine wesentliche Bedingung, wenn dasselbe ein normales, dauerhaftes werden soll.

Wind zerreißt das Papier beim Aufrollen oder hebt es von der Unterlage ab, so daß dadurch leicht eine teilweise Zerstörung der entstehenden Be-

Fig. 30.



dachung eintritt. Das durch eintretenden Regen oder starken Nebel feucht gewordene Papier wird zum Aufsaugen des Holzzements, sowie zur Verbindung der Papierlagen untereinander unfähig; es entstehen daher leicht undurchtränkte Stellen, welche das Wasser dann begierig auffsaugen und Wassersäcke bilden, die später zu schadhaften Stellen ausarten.

Diese Uebelstände machen sich um so fühlbarer, als eine Reparatur nicht ganz normal eingedeckter Holzzementdächer schwierig ist und selten den erwünschten durchgreifenden Erfolg hat. Sie lassen sich jedoch zum Teil vermeiden, wenn auf die, vorher durch eine feine Sandschicht isolierte Dachschalung statt der ersten Papierlage eine Lage von Dachpappe aufgebracht wird, wobei die Rollen parallel zur Traufkante, bei dieser beginnend von einem Giebel zum anderen gelegt werden; die Pappe wird nur an den oberen Kanten angeheftet, an den unteren Kanten aber, welche die Nagelung der vorher gelegten Rollen ca. 10 cm überdecken, mittels Asphaltkitt fest miteinander verklebt. Auf diese Papplage, welche dem Gebäude gegen schlechte Witterung vorläufig den nötigen Schutz gewähren kann, wird bei geeignetem Wetter das Papier in zwei oder drei Lagen in der vorbeschriebenen Weise aufgebracht, nachdem die Zinkbleche vorher auf der Pappe befestigt sind.

In neuerer Zeit werden die meisten Holzzementdächer mit solcher Pappunterlage ausgeführt. Es kann jedoch die letztere nicht verhindern, daß bei dem Aufbringen der Papierlagen plötzlich eintretende schlechte Witterung die Güte der Deckung ungünstig beeinflußt.

Holzzementbedachung von Hoppe & Roehming.

Von dem renommierten Asphaltwerk Hoppe & Roehming in Halle a/S. wird folgende Anweisung für die Herstellung der Holzzementbedachung gegeben.

Die Holzzementbedeckung ist auf einer für die zu erhaltende Belastung hinlänglich unterstützten und tragbaren Brettschalung oder Windelboden herzustellen.

Sie hat zu bestehen aus:

1. einer mindestens 0,6 cm hohen gleichförmigen Bedeckung des Holzwerks (der Schalung) von feinem Sand oder diesem gleich feuerbeständigem Stoffe;

2. mindestens vier in gehörigem Fugenwechsel mit Holzzement oder diesem gleich entsprechender Masse aufeinander geklebten Lagen hinlänglich starken Papiers, Pappmasse oder diesen gleich geeigneten Stoffes;

3. einem Holzzement- oder diesem gleichentsprechenden Ueberzuge der Decklage sub 2, welcher mit feinem Sande (Steinkohlenflugasche, Steinkohlenschlackenpulver oder dergl.) dicht zu überdecken und in die noch weiche Ueberzugsmasse einzudrücken ist;

4. einer auf die Ueberzugsmasse sub 3 aufzubringenden und diese gleichförmig überdeckenden, wenigstens 3,5 cm hohen Sand- und Kiesschicht, mit einer Beimischung von Lehm, welche unter entsprechender Anfeuchtung vollkommen nach der Dachfläche abzuebnen und leicht einzuwalzen ist.

Uebrigens sind die Einfassungen in den Giebel- und Dachsäumen, welche zur Verhütung des Herabrollens der Decklage sub 4 erforderlich, nicht aus Holz, sondern aus einem feuer- und wetterbeständigen Material (Blech und dergl.) herzustellen und für die Ableitung des von der Holzzementdecklage


Digitized by Google

abfließenden Tagewassers die Dachsäume mit entsprechend angebrachten Oeffnungen zu versehen. Die Decklage sub 4 ist stets in gutem Stande zu erhalten.

Die Neigung der Holzzementdächer soll 1 : 20 bis 1 : 40 betragen.

An Material erfordert nach Hoppe & Roehming pro 100 qm Fläche ein Holzzementdach mit 8 cm hoher Beschüttung

bei 1 Lage Asphaltpappe und 3 Lagen Deckpapier	bei 1 Lage Asphaltpappe und 4 Lagen Deckpapier
118 qm Dachpappe	118 qm Dachpappe
350 kg Holzzement	425 kg Holzzement
40 kg Deckpapier	50 kg Deckpapier
20 kg Dachasphalt	20 kg Dachasphalt
1 Mille Pappnägel	1 Mille Pappnägel
4 cbm Sand	4 cbm Sand
4 cbm Kies	4 cbm Kies.

Asphaltierung und Dachbedeckung vorm. Johannes Jeserich in Berlin.

Ueber Holzzementdächer macht die Aktien-Gesellschaft für Asphaltierung und Dachdeckung vorm. Johannes Jeserich in Berlin SO., Rungestraße 18a, folgende Mitteilungen:

Die Anwendung der Holzzementeindeckung ist nur da anzuraten, wo die hierfür erforderlichen Vorbedingungen erfüllt sind. Dahin gehören das Vorhandensein einer kräftigen Dachkonstruktion mit starker Schalung, welche nicht allein die pro Quadratmeter ca. 165 kg schwere Auflast der Deckung, sondern auch die eventuelle Schneelast ohne Durchbiegung verträgt, sowie ferner aufs sorgfältigste ausgeführte genügend starke und durchaus sachlich angebrachte Klempnerarbeiten.

Wird dann die Holzzementdeckung unter Verwendung guter Materialien nach den Regeln der Technik richtig aufgebracht, so können nur durch unrichtige Behandlung oder gewaltsame Zerstörungen Mängel oder Undichtheiten herbeigeführt werden. Das sehr bequeme Betreten solcher Dächer bietet allerdings Gelegenheit genug hierzu.

Sind solche Zerstörungen dagegen ausgeschlossen, so wird ein Holzzementdach auf unabsehbare Zeiten nicht nur gut und dicht bleiben, sondern auch den darunter befindlichen Räumen Schutz gegen große Kälte oder Hitze gewähren.

Auf die Schalung lege man zunächst eine Lage guter Pappe, welche zunächst Schutz gegen Niederschlagwasser gewährt, zumal die Fertigstellung, d. h. das Aufkleben der Papierlagen selten sofort, sondern meist erst später und nur bei gelindem trockenem Wetter erfolgen kann.

Auf die Papplage kommen drei, besser vier Holzzementpapierlagen, welche mittels heißflüssiger Holzzementmasse nacheinander aufgeklebt werden. Nachdem das Ganze mit einem gut deckenden Holzzementanstriche versehen ist, wird eine Schicht feinen Sandes aufgesiebt und hierauf kommt dann die Beschüttung. Letztere besteht am besten aus einer 4 cm starken Chausseeschlick- oder Lehmschicht, die man gut verteilt und festklopft oder abwalzt, sowie aus einer 4 cm starken Kiesschicht.

Digitized by Google

Zum besseren Abfluß für das Wasser und um das Mitreißen einzelner Bestandteile der Schüttung zu verhindern, wird an den Kiesleisten entlang in der ganzen Stärke der Schüttung eine etwa 10 cm breite Schicht aus größeren Kieseln gepackt.

Ist die Dachkonstruktion zur Aufnahme der Last von Holzzementdeckung und Schnee- oder anderer Last so ungenügend stark dimensioniert, daß sich Durchbiegungen einstellen und beim Begehen vibrierende Bewegungen entstehen, so ist die dauernde Güte der Deckung von vornherein in Frage gestellt.

Bei bester Holzzementmasse ist nie ganz ausgeschlossen, daß sie nach und nach an fetten Bestandteilen verliert und infolgedessen bei kalter Wintertemperatur etwas spröder wird; sodann besitzt auch das beste Holzzementpapier keine Dehnbarkeit oder größeren Widerstand gegen Zerreißen.

Tritt nun bei einem mit ungenügender Dachkonstruktion versehenen Holzzementdache zur eigenen Last noch eine Vermehrung derselben durch Schneemassen, so nimmt die Durchbiegung der Dachflächen zwischen den Dachbindern zu. Hierbei wird die Dachhaut über den letzteren auf Zug beansprucht und schiebt sich in den tief durchgebogenen Stellen zusammen.

Beim Ausschmelzen des Schnees sucht die Dachfläche die alte Lage wieder zu gewinnen, die an der Dachhaut vorgegangenen Veränderungen verbleiben in ihrem Zustande und der Beginn der Durchlässigkeit ist vorhanden.

Neuerdings wird mehrfach sowohl von Behörden als von Privaten verlangt, daß statt der Papierlagen eine zweite starke Papplage aufgeklebt und tüchtig und fett überstrichen wird.

In Anbetracht der der Pappe eigenen Dehnbarkeit ist diese Anordnung nur zu billigen, vorausgesetzt, daß die Ausführung sachlich und gut vorgenommen wird.

Die Haltbarkeit des Holzzementdaches

kann bei Dachräumen, welche einer hohen Temperatur ausgesetzt sind, leicht gefährdet werden. Erstens kann der Holzzement durch die Wärme seine klebende Kraft verlieren und zweitens kann die Schalung durch eine zu hohe Temperatur leiden und das Holz brüchig werden.

Was den Einfluß der Wärme auf Holz betrifft, so behauptet Professor Gottgetreu in seinem Werke: „Die Hausschwammfrage der Gegenwart“ (Berlin 1891), daß beim Trocknen der Nadelhölzer die Trockenwärme nicht viel über 50° betragen darf und daß dabei für einen steten Luftwechsel gesorgt werden muß. Schnell gedämpfte Hölzer bei höheren Temperaturen verlieren, nachdem alles Wasser entwichen ist, ihre Festigkeit, Elastizität und Tragfähigkeit. Ferner wird in dem genannten Werke mitgeteilt, daß bei überdämpftem und dann getrocknetem Holze die Holzzellen in gelockertem Zustande nahezu ohne Bindemittel nebeneinander liegen, wie der mikroskopische Befund derartigen Holzes ergibt. Ein weiterer Nachteil besteht noch darin, daß derartig durch Zersetzung angegriffenes Holz leicht entzündlich ist.

Uebelstände, welche dem Holzzementdach anhaften, bestehen darin, daß nach einmal erfolgter Eindeckung die nachträgliche Durchführung von Abzugsröhren, Schornsteinen u. dergl. große Schwierigkeiten bereitet, denn in diesem Falle, wie auch bei vorkommenden Reparaturen, verbleiben fast ausnahmslos dauernde Undichtigkeiten des Deckmaterials, wenn nicht durch besondere Zufälligkeiten eine Dichtung herbeigeführt wird. Außerdem ist die Auffindung solcher reparaturbedürftiger Stellen schwierig und es wird meistens ebenso

Digitized by Google

wie bei Anbringung von Durchführungen eine teilweise Umdeckung der Dachfläche nötig.

Papier zu Holzzementdeckungen

wird am besten aus Leinen- und Wollenstoff hergestellt (von beiden Stoffen etwa gleich viel Masse). Die einzelnen Haarröhrchen erweitern sich beim Auftragen des heißen Holzzements, die Luft aus denselben wird ausgetrieben, dagegen wird der Holzzement während des allmählichen Erkaltens durch den Druck der äußeren Atmosphäre in die Haarröhrchen gedrückt. Ein Dach aus solchem Papier ist deshalb widerstandsfähiger als Dächer mit dem vielfach gebräuchlichen, ohne Haare zusammengesetzten, weil der Holzzement in den Haarröhrchen von den Sonnenstrahlen nicht getroffen wird und daher nicht verdunsten kann. Die Verwendung eines billigen, aus etwas Holzstoff und Thon bestehenden Papiers ist häufig der Grund, weshalb man mit Holzzementdächern schlechte Erfahrungen macht.

Imprägniertes Papier der Hirschberger Holzzementfabrik von F. Korsetzky.

Das mit Asphalt oder anderen Stoffen sorgfältig getränkte Papier ist von dauernder Elastizität und sehr wasserdicht. Deshalb eignet es sich hauptsächlich für Holzzementdächer und verdient vor dem gewöhnlich verwandten rohen Deckpapier in vieler Beziehung den Vorzug. Ein großer Vorzug liegt darin, daß man durch Verwendung dieses Papiers beim Eindecken der Holzzementdächer vom Wetter unabhängig wird, da Wellenbildungen des gewöhnlichen Papiers bei nassem Wetter unausbleiblich sind. Das vorgenannte imprägnierte Papier rollt sich ganz glatt auf und verbindet sich gut und innig mit dem Holzzement. Da das rohe Papier der Holzzementbedachungen nie vollständig durchtränkt wird, ist auch dessen Undurchlässigkeit gegen Wasser nicht immer ganz zuverlässig und tritt dadurch oft eine Beschädigung des Daches ein. Das imprägnierte Papier schützt dagegen, weil die Durchtränkung eine vollständige ist, gegen jedes Undichtwerden. Häufig wird dasselbe auch als Unterlage bei Schieferdächern und als Isoliermittel für feuchte Wände gebraucht. In beiden Fällen hat sich das betreffende Papier bewährt.

Ein großer Uebelstand beim Eindecken eines Holzzementdaches liegt in der Abhängigkeit vom Wetter, da nasses Wetter, Tau und Nebel oft große Zeitverluste zur Folge haben. Um diese lästigen Zeitversäumnisse zu beseitigen, hat die Hirschberger Holzzementfabrik F. Korsetzky ein gutes und festes Papier mit kreosothaltigen Teerbestandteilen imprägniert, wodurch dem Papier sowohl vollständige Wasserdichtigkeit verliehen, als auch seine Elastizität belassen wird. Als weiterer Vorzug wird diesem imprägnierten Papier noch die Eigenschaft des glatten Aufrollens und eine sehr innige Verbindung mit dem Holzzement nachgerühmt.

Dieses Papier läßt sich auch z. B. als Unterlage bei Schieferdächern verwenden, um das Eindringen von Staub, Schnee u. s. w. zu verhüten. Ebenso kann dieses Papier auch als Isoliermittel bei feuchten Wänden dienen. Man befestigt die Papierlagen zuerst auf dem Wandputz und klebt darauf die Tapeten.

Dachpappe als Unterlage für Holzzementdächer

wird neuerdings immer häufiger angewendet und zwar ist diese Methode einerseits daraus hervorgegangen, daß man den Wunsch hatte, das Dach

Digitized by Google

möglichst regendicht herzustellen, andererseits daraus, daß es sehr schwer ist, bei einem auch nur geringen Luftzuge die unterste Papierlage auf dem Dach auszubreiten.

Zu jener untersten Lage wird meist gewöhnliche Teerpappe verwendet. Der Maurermeister Rabitz in Berlin bediente sich jedoch einer eigentümlich präparierten, glatt gewalzten Pappe, welche den Vorteil hat, daß sie sich glatter legt, nicht so leicht Beulen bildet und daß sie auf der gespundeten Bretterunterlage nicht so leicht anklebt.

Wink zur Beachtung bei Anlage von Holzzementdächern.

Viele Klagen über die Holzzementdächer sind bei genauer Prüfung auf Ursachen zurückzuführen, die nicht dem Dachdecker zur Last gelegt werden werden können. Beispielsweise kommt folgender Fall öfters vor: Nachdem das Dach ordnungsgemäß eingedeckt ist, wird durch Façadenanstrich oder ähnliche Arbeiten die Anbringung eines Hängegerüstes erforderlich. Alsdann zieht der Unternehmer die zur Festlegung der Taue erforderlichen Holzschrauben häufig einfach durch das Holzzementdach in die unterliegenden Sparren. Nach Beendigung der Arbeit werden die entstandenen Schraubenlöcher nicht ordnungsgemäß repariert, sondern nur oberflächlich mit Gips, Zement u. s. w. zugekittet und die Schüttung wieder hergestellt.

Nach einiger Zeit zeigen sich dann Stellen, an denen es durchregnet und die eine umständliche, störende und kostspielige Reparatur erfordern, zumal die kleinen Schraubenlöcher schwer aufzufinden sind.

Zur Vermeidung des geschilderten Uebelstandes empfiehlt es sich, gleich beim Eindecken eiserne bezw. verzinkte Oesen von 12 cm Lichtweite mittels Holzschrauben in geeigneten Abständen je nach Lage der Sparren ca. alle 3 m weit einzuziehen, dieselben ähnlich wie Blitzableiter oder eiserne Gitter mit Zink umkleiden zu lassen und dann einzudecken. Diese Oesen bewähren sich als zweckentsprechend und bieten bei allen an der Façade vorzunehmenden Hantierungen die erwünschten Handhaben. (Mitgeteilt von E. Galuschky, Deutsche Bauzeitung 1883, S. 419.)

Verbesserte Kiesschutzleiste für Holzzementdächer (D. R.-P. Nr. 85901).

Bei Holzzementdächern wird das Abfließen des Holzzementes und das Herunterrutschen der Kiesaufschüttung durch sogen. Kiesschutzleisten verhütet. Diese Kiesschutzleisten stellt man aus durchbrochenen Blechstreifen her, welche auf dem Vorstoß- oder Traufblech des Daches festgelötet und durch Stütznasen versteift werden. Bei dieser Anordnung muß das Vorstoßblech hinten auf der Dachschalung durch Nagelung oder dergl. befestigt werden, bei welcher Konstruktion sich jedoch verschiedene Uebelstände herausgestellt haben. Da nämlich das Vorstoßblech durch den Temperaturwechsel ziemlich beträchtlichen Bewegungen ausgesetzt ist, so werden, wenn es durch Nagelung auf der Schalung festgehalten wird, die Lötnähte desselben, sowie auch die Lötung der Kiesschutzleiste auf dem Blech leicht abplatzen. Auch wirkt die durch die Kiesschutzleiste gehaltene Beschüttung insofern nachteilig auf die Kiesleiste und das Traufblech ein, als sie beide nach vorn drückt und dabei leicht eine Lockerung der Verbindung beider oder der Befestigung des Traufbleches am Dach verursacht. Ferner werden die Oeffnungen in der Kiesschutzleiste, welche ein Abfließen des Regenwassers ermöglichen sollen, leicht durch den abfließen-


Digitized by Google

den Holzzement und Sand oder auch durch Moosbildung vollständig verstopft, ohne daß eine Reinigung in einfacher Weise möglich wäre.

Der Hauptnachteil der bekannten Konstruktion liegt aber darin, daß durch die feste Verbindung der Kiesschutzleiste mit dem Vorstoßblech und des Vorstoßbleches mit der Schalung des Daches Ausbesserungen und Auswechselungen der Kiesschutzleiste, wie auch des Vorstoßbleches sehr erschwert werden.

Um diesen Uebelständen abzuhelfen, hat die Firma Büsscher & Hoffmann in Eberswalde eine verbesserte Konstruktion einer Kiesschutzleiste erfunden, welche ihr durch D. R.-P. Nr. 85901 vom 5. Juni 1895 ab geschützt ist.

Danach werden am Rande des Daches in die Schalung Bandeisenhaken eingelassen und mit Schrauben befestigt, unter deren vordere Umbiegungen das mit einer Schiebenut versehene Vorstoßblech eingeschoben wird. Durch die Schiebenut wird dieses Vorstoßblech am Dachrande festgehalten und befestigt seinerseits wieder den Rand der darunter liegenden Dachpappe.

Ueber dem Vorstoßblech werden in gewissen Abständen Bandhaken durch hinter dem Blech in die Schalung eingreifende Schrauben auf dem Dache befestigt, über deren umgebogenes Ende der obere Wulst der Kiesschutzleiste seitlich aufgeschoben wird. Diese Kiesschutzleiste besteht aus einzelnen etwa 1 m langen Stücken, welche oben und unten mit Verstärkungswulsten (Umbiegungen) versehen sind. Drückt man nach dem Aufschieben auf die Bandeisen die Kiesschutzleiste gegen diese herunter, bis sie sich an dieselben anlegt, so greift der Wulst um die Umbiegung des Hakens, so daß sie genügend festgehalten wird und doch leicht wieder losgenommen werden kann.

Die aufgeschraubten Bandeisenhaken halten zugleich das hintere Ende des Vorstoßbleches auf dem Dache fest und gewähren ihm dabei so viel Spielraum, daß den Ausdehnungen durch den Temperaturwechsel Rechnung getragen wird.

Die Bandeisenhaken werden zweckmäßig so angeordnet, daß jedes einzelne Stück der Kiesschutzleiste von zwei Haken getragen wird, und zwar empfiehlt es sich, den Stoß zweier nebeneinander liegender Stücke stets auf einen solchen Haken fallen zu lassen.

Die einzelnen Stücke der Kiesschutzleiste werden durch Schiebehülsen mit einander verbunden. An den Ecken ordnet man entweder Eckstücke an oder verbindet die zusammenstoßenden Stücke durch Winkelhülsen miteinander.

Da die Ausschnitte in der Kiesschutzleiste bis zum tiefsten Punkt des nach innen gerollten unteren Wulstes reichen, so kann der Wulst durch das Regenwasser immer gut ausgespült und dadurch ein Verschlemmen derselben verhütet werden. Trotzdem hält aber der Wulst den abfließenden Holzzement zurück. Die zwischen den einzelnen Bandeisenhaken entstehenden Schlitze werden mit Mörtel oder dergl. von innen verstrichen.

Für die Einfassung der Giebel wird die Kiesschutzleiste in gleicher Ausführung verwendet, nur ist es hier erforderlich, daß in dem Vorstoßblech längs der Kiesschutzleiste in geeigneter Entfernung von derselben eine Aufbiegung oder ein Steg auf demselben angebracht wird, welcher das abfließende Wasser der Traufe zuführt.

So sind also sowohl die Kiesschutzleiste, wie auch das Vorstoßblech völlig unabhängig voneinander gut und doch beweglich befestigt, so daß sie den

Digitized by Google

Ausdehnungen beim Temperaturwechsel nachgeben können. Auch sind dieselben leicht und ohne Verlötung zu verlegen, was demnach ohne Hilfe des Klempners durch den Dachdecker erfolgen kann.

Weitere Vorzüge dieser Konstruktion bestehen darin, daß das Vorstoßblech nicht genagelt wird.

Dem bei den bisherigen Kiesschutzleisten sehr störend empfundenen Abtropfen von Holzzement läßt sich dadurch wesentlich Einhalt thun, daß man den unter der Kiesleiste zwischen Wulst und Vorstoßblech, der Dicke des Kiesleistenträgers entsprechend, offen bleibenden Raum innen mit geeignetem Mörtel (Mischung von Lehm und Sand) verdichtet oder, was zweckmäßiger ist, die Decklagen so anordnet, daß sie diesen Zwischenraum decken. Dies erzielt man, wenn die erste auf das Vorstoßblech greifende Papp- oder Papierlage mit einem ca. 15 cm breiten Ueberstand verlegt wird, den man nach Fertigstellung der Decklagen nach oben so umschlägt und auf die letzte zementierte Decklage aufklebt, daß sich ein aufrecht stehender Rand, entsprechend der Höhe des unteren Wulstes längs der Kiesleiste bildet.

Abgängig gewordene Kiesleisten sind sehr einfach zu ersetzen, indem man, nachdem die alte Kiesleiste vom Vorstoßblech abgeschnitten und die Beschüttung entsprechend beseitigt ist, die neuen Kiesleistenträger direkt auf die bestehende Holzzementdeckung legt, sie anschraubt, die neue Kiesleiste einhängt und den auf der Dachfläche aufliegenden Teil des Trägers mit einigen Papierlagen mittels Holzzement überklebt.

Erwähnt sei noch, daß die Kiesleiste sich auch da anwenden läßt, wo man der Ersparnis halber das Vorstoßblech aus Zink fehlen lassen und dasselbe durch Pappe ersetzen will. (Baugewerks-Zeitung 1896, S. 1391 und Deutsche Bauzeitung 1897, S. 24.)

Eine neue Kiesschutzleiste für Holzzement- und Kiespappdächer, die Dürener Kiesleiste genannt, D. R. G. M. 88410,

wurde von der Dürener Zinkwaren- und Ornamentenfabrik Ph. Fahnenschreiber hergestellt und von der bekannten Teerproduktenfabrik Mattar & Gaßmus in Biebrich a/Rh. in den Handel gebracht. Ihr Hauptvorzug besteht darin, daß sie aus einem einzigen Stücke starken Zinkblechs gepreßt werden, daß die, ihre Haltbarkeit herbeiführenden Stützen nicht angelötet sind, sondern aus demselben Stück nur herausgedrückt werden. Die Unterkante der Leiste ist umgebogen und wird einfach auf die untere Zinkbekleidung der Dachtraufe aufgelötet. Sonstige Lötarbeit ist nicht nötig, deshalb sind Beschädigungen kaum denkbar. Durch die Anwendung der Dürener Kiesschutzleiste wird eine schnellere und billigere Ausführung der Arbeit möglich.

Vegetabilasphalt von Jakob Felten, Dachdeckermeister und Dachpappenfabrikant in Köln a/Rh.

Vegetabilasphalt ist ein verbesserter Holzzement, welcher durch seine Solidität und wenigstens 10fache Stärke den gewöhnlichen Holzzement übertrifft.

Felten fertigt das Deckmaterial statt aus 4 Papierlagen mit Zwischenschichten von Holzzement, aus 3 Lagen eigens präparierter Asphaltpappe, welche durch die aus vegetabilischen Stoffen hergestellte, dem Holzzemente gleichwertige Masse zu einer undurchlässigen Schicht vereinigt werden.


Digitized by Google

Trotz des höheren Materialwertes führt Felten zu denselben für Holzzement üblichen Preisen aus. Auf die mit Feder und Nut versehene Schalung, deren Ungleichheiten in den Stärken der einzelnen Bretter durch Auflegen schmaler Asphaltpappenstreifen ausgeglichen werden, wird die erste Lage Asphaltpappe in 1 m breiten Streifen, parallel zur Traufe und 12 cm übereinander deckend gelegt, an den Schornsteinen, sowie an sonstigen Maueranschlüssen 6 cm hoch aufgekantet und in den Ueberdeckungen mit Vegetabilasphalt verklebt. Alsdann werden die Kiesleisten an der Rinne verlegt, sowie die 40 cm breiten Zinkstreifen an sämtlichen Maueranschlüssen und an den Einfassungen von Aussteigeluken und Dachfenstern. Die Zinkstreifen decken sich zur Hälfte auf der Pappe und mit der anderen Hälfte gegen das Mauerwerk. Alles Zink wird mittels Vegetabilasphalt mit der Asphaltpappe verklebt.

Die Dichtung der zwischen Zink und Mauerwerk verbliebenen Fuge erfolgt durch Ueberlegen 12 cm breiter Zinkstreifen, deren obere Befestigung in dem Mauerwerk in üblicher Weise geschieht.

Die erste Papplage wird mit der heißen Klebemasse bestrichen und vor dem Erkalten derselben die zweite Lage rechtwinkelig zur Richtung der ersten aufgelegt und fest aufgedrückt. In gleicher Weise geschieht die Aufdeckung der dritten Lage Asphaltpappe, wobei die Fugen gegen die der zweiten Lage versetzt werden. Nach Ueberstreichen dieser Lage mit Klebemasse wird eine feine Sandschicht und auf diese eine 8 cm hohe Kiesschicht ausgebreitet.

Nach Frangenheim (vergl. Deutsche Bauzeitung 1885, Nr. 103) hat das Feltensche System folgende Vorteile:

1. Bereits nach dem Auftragen der ersten Lage Asphaltpappe und nach erfolgter Verklebung der Stöße erwies sich die Deckung bei lang andauerndem Regenwetter vollständig dicht, so daß sofort die Deckenputzarbeiten ausgeführt werden konnten. Die Verlegung der späteren Lagen kann ohne Schaden für das Gebäude bis zum Eintritt geeigneten Wetters verschoben werden.

2. Das Auflegen der ersten Papplage geschah bei sehr stürmischem Wetter; die Pappe widerstand aber dem Sturme. Mit Papier kann bei heftigem Wind nicht gedeckt werden.

3. Die von Felten angewandte Klebemasse ist dickflüssiger als Holzzement; mit der dünnflüssigem Holzzementmasse würden die starken Asphaltpappen nicht gut zu verkleben sein, und ist daher die Benutzung einer dickflüssigeren Masse notwendig.

4. Die vielfach beobachtete Nagelung der Zinkstreifen auf der zweiten Papierlage kann in Fortfall kommen; es genügt die Verklebung auf der ersten Lage Asphaltpappe.

5. Der Preis der Deckung nach dem Feltenschen System ist trotz der Anwendung besserer Materialien: 3 Lagen gut imprägnierter Asphaltpappe gegen 4 Lagen Papier, und dückflüssiger gegen dünne Klebemasse, nicht höher als der für Holzzementdeckung.

Ueber eine Dachrinnenkonstruktion mit Hilfe von Vegetabilasphalt berichtet Frangenheim in der Deutschen Bauzeitung 1885, Nr. 93 folgendes:

Bei dem Neubau des Zentraldepot der Kölnischen Straßenbahn wurde beim Zusammenstoß der Dachfläche der Wagenremise mit einer höher geführten Grenzmauer durch den Dachdeckermeister Felten aus Köln eine Rinne hergestellt, deren Anordnung und Vorteile, verglichen mit den Zinkrinnen, be-

Digitized by Google

schrieben werden sollen, zwecks Anordnung in ähnlichen Fällen oder bei Sheddächern.

Auf den Rinnengrund wurde eine Lage 1 m breites Leinen, welches in gleicher Weise wie Asphaltpappe präpariert war, gestreckt und mit Vegetabilasphalt bestrichen; auf diese Lage folgten zwei Lagen Asphaltpappe, welche unter sich ebenfalls mit der Klebemasse verbunden wurden. Die zur Dachdeckung verwandte Asphaltpappe wurde mit der oberen Lage der Rinne ebenfalls verklebt und alsdann genagelt.

Bei dem jährlich zu wiederholenden Teeren der Dachfläche wird die Rinne mit geteert. Während eine Zinkrinne durch die Einwirkung der Temperaturunterschiede und durch andere äußere Umstände, z. B. Betreten, Oxydation, Einwirkung von Schwefelverbindungen der Verbrennungsgase der Fabrikschornsteine, leicht undicht wird, ist eine solche Leinenasphaltrinne, wie langjährige Beobachtungen ergeben, diesen schädlichen Einwirkungen gegenüber durchaus haltbar. Es kann hierzu beispielsweise eine Rinne erwähnt werden, welche in einem Ehrenfelder Fabrik-Etablissement von Felten ausgeführt wurde und bei etwa 60 m Länge das Wasser von zwei hohen mit Pfannen bedeckten Dachflächen aufnimmt und nur einem Abfallrohr zuführt. Die Breite der Rinne beträgt am höchsten Punkt im Grunde gemessen 1 m und mit den seitlichen Aufbiegungen 1,60 m. Bei der nach Jahren vorgenommenen Besichtigung derselben erwies sich die Lage als eine völlig ebene und der ganze Zustand als ein durchaus tadelloser. Aus Zink würde eine Rinne von diesen Abmessungen und bei Anbringung nur eines Abfallrohrs gar nicht herzustellen sein, oder doch nach kurzer Zeit Wellungen und Undichtigkeiten aufweisen. Ein weiterer Uebelstand ist die Unmöglichkeit, eine entstandene Undichtigkeit durch Löten zu reparieren, wenn bei dem Teeren der Asphaltfläche der Teer in die Rinne gelaufen ist. Die Anwendung einer solchen Rinne wird also in vielen Fällen mit Vorteil geschehen können.

Holzzementdächer nach dem System D. Röhm in Nürnberg.

Unbedingt notwendig zur Anfertigung eines soliden Holzzementdaches ist, außer gutem Material, günstige Witterung. Bei windigem oder Regenwetter ist an ein Decken kaum zu denken.

Diese Mängel suchte der Architekt David Röhm in Nürnberg durch ein neues Deckverfahren zu umgehen. Dasselbe erstreckt sich auch auf doppellagige Pappdächer; das Verfahren war durch Reichspatent geschützt, welches aber inzwischen erloschen ist.

Die Arbeit ist in zwei Teile zerlegt; der erste Teil besteht in Anfertigung der Deckhaut und geht in der Fabrik vor sich, der zweite besteht im Verlegen der fertigen Bahnen (Deckhaut) auf dem Dache.

Zuerst werden 4 Lagen Rohpapier durch Anstrich mit heißem, dünnflüssigem Holzzement und durch festes Reiben rc. auf einer entsprechend langen Tafel aufeinander geklebt. Behufs praktischer Verwendung müssen einesteils die beiden ersten Lagen Papier am Anfang um 10 cm über die nächstfolgenden vorstehen bleiben, anderenteils die Lagen III und IV über die zwei unteren vortreten. Es empfiehlt sich, daß an den Kanten der Papierlagen der Holzzement nur in schwacher Schicht und mehrere Zentimeter frei lassend, aufgetragen wird.

Sind die 4 Lagen regelrecht aufeinander befestigt, so wird der untere Ueberstand auf die Lage IV zur Verhütung des Ausfließens übergeschlagen

Digitized by Google

und festgeklebt. Darauf wird die Oberfläche der Lage IV mit heißem Teer gestrichen und gesandet. Später wird die Deckhaut umgewendet und auch die Fläche I mit Teer bestrichen, aber nicht gesandet. Das nunmehr fertige Deckmaterial wird schließlich auf einen glatten Holzcylinder fest aufgerollt und in einem kühlen Raume aufbewahrt.

Die einzelnen Bahnen werden, wenn möglich, gleich auf die entsprechende Länge angefertigt. Werden die Bahnen auf Vorrat in möglichster Länge gefertigt, dann schneidet man erst auf dem Dache die nötigen Stücke ab, hat aber stets darauf zu achten, daß die untere Hautkante (Anfangskante) umgebogen und aufgeklebt wird.

Bei Anwendung von Dachpappe ist das Verfahren dasselbe, doch sind nur einseitig gesandete Pappen zu verwenden, und sind dieselben auf der ungesandeten Seite mit heißem Bindemittel aufeinander geklebt.

Die Arbeiten auf dem Dache sind für Papier und Pappen gleich und geschehen in nachstehender Art:

Ist die gewöhnliche stumpfe (ungespundete) Dachschalung festgenagelt, so werden Leisten rechtwinkelig zur Traufe aufgeschnürt und festgenagelt. Die Entfernung der Leisten voneinander wird durch die Deckhautbreite bestimmt.

Sind Schornsteine, Dachluken 2c. vorhanden, so werden dieselben für die Leistenteilung maßgebend, d. h. sie haben die Mitte einer Bahn zu bilden. Geht die Teilung der entstehenden Zwischenräume nicht auf, dann gibt es einfach eine schmälere Bahn.

Die Befestigung der Vorstoßbleche geschieht vor dem Auflegen der Leisten.

Das Auflegen der Deckhaut beginnt links und an der Traufseite.

Jede Deckbahn wird erst auf die ganze Länge abgerollt und der rechts seitliche Ueberstand auf die Fläche I aufgeklebt; dann wird die Bahn an die linke Seite der Leiste angedrückt und die linke Seite über das Anfangsblech oder die schon verlegten Bahnen, 15 cm breit, überdeckt.

Die Bleche um die Schornsteine werden aus möglichst wenig Teilen in einfachster Art hergestellt; Lötstellen auf der Dachfläche sind ganz vermieden. Die Breite der Bleche ist durch die Leistenteilung bestimmt. Die obere und untere Ueberdeckung soll rund 20 cm groß sein. Alle Ueberdeckungen der Dachhaut wie der Bleche werden aufeinander geklebt.

Die Dachhaut wird nirgends genagelt; dagegen kann dies bei den Blechen an passenden Stellen geschehen.

Nach dem Auflegen der Deckhaut wird dieselbe wie bei anderen Holzzementdächern überstrichen und gesandet und die Decke selbst mit den üblichen Sand- und Kieslagen geschützt.

Der Erfinder bezeichnet als Vorteile gegenüber der gewöhnlichen Holzzementdeckmethode folgende:

1. Man ist nicht mehr abhängig von der Witterung, weil jene Arbeit, welche in erster Linie die Solidität des Daches bedingt, in der Werkstätte ausgeführt wird. Auch ist die Deckhaut durch das vorherige Fertigen schon so erhärtet, daß eine Beschädigung derselben nicht leicht möglich ist.

2. Eine Sandisolierung von der Schalung, wegen des bei der alten Methode zu befürchtenden Ausfließens von Holzzement, ist nicht nötig infolge der Aufklebung der Ueberstände.

Digitized by Google

3. Die unpraktische und oft die Undichtigkeit geradezu verursachende Arbeit des Einklebens der Bleche zwischen die Papier- und Papplagen ist ganz vermieden und durch das bloße Auflegen oder Unterschieben der Bleche ein äußerst einfacher guter Anschluß gesichert.

4. Das Verlegen auf dem Dache kann ohne Gefahr für die Solidität des Daches jeder einigermaßen intelligente Arbeiter vornehmen.

5. Ein Stocken oder Faulen der Unterseite der Deckhaut ist vermieden, weil kein Rohpapier nach unten kommt.

6. Die bei Kiesdächern immer nötige Ventilation ist wesentlich gefördert, weil sie bei dem Röhmschen Verfahren auch zwischen der Dachhaut und Bretterschalung erzielt werden kann.

7. Die große Gefahr, welche durch das Werfen der Dachschalung für die Deckhaut bisher bestanden hat, ist durch die Aufnagelung der Leisten beseitigt.

8. Der Kostenpunkt wird durch Hinweglassung der Isolierungspappe und Verwendung ungespundeter Schalung wesentlich erniedrigt.

9. Die Deckhaut eignet sich auch als Isolierungsmaterial auf Mauerwerk u. s. w. Dabei hat sie den Vorteil, daß sie durch das Ueberkleben des seitlichen Ueberstandes das Ausfließen an den Kanten verhütet.

Holzzementbedachung auf massiver Unterlage.

Für das ethnologische Museum in Berlin, Königgrätzer Straße 120, welches in allen Teilen feuerfest konstruiert wurde, wurde eine Holzzementbedachung auf massiver Unterlage in Aussicht genommen. Um die zweckmäßigste Art der massiven Unterlagen zu ermitteln, wurden im Herbst 1881 auf der Baustelle eine Anzahl von Proben hergestellt, welche in nachstehendem kurz erläutert werden sollen.

Das Dach hat eine Neigung von 1 : 25 bei einer Tiefe der verschiedenen Gebäudeflügel von rund 7,5 bezw. 15 m. Die eisernen I-förmigen, etwa 26 cm hohen und senkrecht zur Front gelegten Sparren liegen 1,30 m weit voneinander.

Bei der ersten Konstruktion wurden auf die Sparren in 26 cm Entfernung von Mitte zu Mitte kleine ⊥-Eisen gelegt, welche eine Flachschicht von gewöhnlichen Mauersteinen zwischen sich aufnehmen; diese Flachschicht wird mit verlängertem Zementmörtel abgeglichen und darauf der Holzzement, bestehend aus einer Lage Teerpappe, 4 Lagen Papier und einer 6 cm hohen Schicht Kiessand mit Lehmmischung aufgebracht.

Diese Konstruktion, welche u. a. bei dem Bau des Palais am Pariser Platz Nr. 3 in Berlin ausgeführt wurde, ist leicht herzustellen und bei nicht zu großer Entfernung der Sparren, etwa 1 m von Mitte zu Mitte, und nicht zu starkem Begehen des Daches sehr empfehlenswert. Liegen die Sparren weiter auseinander, wie bei dem Bau des Museums, wo die Teilung 1,30 m beträgt, und wird das Dach viel begangen, so werden die ⊥-Eisen zu stark ausfallen und die Konstruktion wird dadurch erheblich verteuert; auch würden die Stege der Eisen womöglich über die Flachschicht hervortreten.

Die zweite Konstruktion besteht aus einer Wölbung in Form von ½ Stein starken preußischen Kappen von porösen Lochziegeln in verlängertem Zementmörtel, wobei die Zwickel bis zur Oberkante der Eisensparren ausgemauert bezw. mit Schotter ausgefüllt und durch Mörtel abgeglichen werden. Diese Konstruktion, welche mit baupolizeilicher Genehmigung u. a. bei dem

14*

Digitized by Google

Dache eines Fabrikgebäudes in Berlin, Zimmerstraße 40/41, zur Ausführung gelangt ist, gewährt eine sehr feste Unterlage für den Holzzement, verspannt das Gespärre in wirksamer Weise und hat außerdem durch den Wegfall der ⊥-Eisen den Vorzug größerer Billigkeit. Diese Vorzüge werden durch die etwas einfachere Ausführungsart der ersten Konstruktion nicht aufgehoben.

Die dritte Konstruktion zeigt eine Betonwölbung mit oberer Abgleichung und vereinigt in sich alle Vorzüge der zweiten Anordnung; sie übertrifft letztere aber bei weitem an Festigkeit und wird überall da zu empfehlen sein, wo eine weitere Lage der Sparren geboten und größere bewegliche Belastung zu erwarten ist. Bei der ausgeführten Probe mit einer Entfernung der Sparren von 1,30 m, einer Pfeilhöhe von 9 cm und einer Scheitelstärke von 6 cm sind die gedachten Vorzüge der Konstruktion augenscheinlich hervorgetreten. Die Ausführung solcher Gewölbe erfolgt in der Art, daß glattgehobelte Lehren in die Sparrenfelder eingeführt werden, auf welchen der komprimierte Beton in Lagen parallel zu den Trägern eingestampft wird.

Bei der vierten Konstruktion wurden Wellenbleche von etwa 4 cm Wellenhöhe mittels Klemmschrauben auf den Sparren befestigt und darauf fand eine Aus- und Abgleichung mittels Mörtel statt, welche dann die Holzzementbedachung anfnahmen. Einfachheit und der bei diesen Konstruktionen erzielte Eindruck der Leichtigkeit sind Vorzüge, die besonders für solche Räume ins Gewicht fallen, bei denen unter Wegfall des Putzes u. s. w. noch ein sauberes Ansehen der Decke erreicht werden soll. Bedenken gegen die Konstruktion werden jedoch da entstehen, wo infolge häufigeren Wechsels der Temperatur feuchte Niederschläge zu erwarten sind und damit, wenn auch erst nach Jahrzenten, ein schwer zu beseitigendes Durchrosten und Leckwerden einzelner Stellen zu befürchten steht, eine Gefahr, welche selbst durch eine Verzinkung auf die Dauer nicht vermieden werden wird. Mehr möchte sich für einen gegebenen Fall ein neuerdings öfter angewandter Anstrich des Bleches mit Schiffsteer empfehlen, welcher nach Bedarf leichter erneuert werden kann. Da bei den eingangs erwähnten Museumsbauten die abzuführende, mit einem gewissen Feuchtigkeitsgrad versehene Ventilationsluft vor ihrer Ableitung aus dem Gebäude in dem sehr niedrigen Bodenraum angesammelt wird, wodurch die erwähnten Bedenken leicht hervorgerufen werden könnten, so mußte von der Wahl dieser Konstruktion ebenfalls Abstand genommen werden.

Bei der fünften Konstruktion wurden Thonplatten hergestellt mit übereinandergreifenden Falzen zum Zweck eines möglichst dichten Schlusses der Fugen. Diese Platten liegen zwischen kleinen ⊥-Eisen, sind 26 zu 50 cm groß, 6 cm dick und nach der Tiefe dreimal gelocht. Die Form und Abmessungen wurden mit Berücksichtigung des günstigsten Profileisens, sowie der leichtesten Herstellungsart der Platten ermittelt. Die Konstruktion an sich hat unzweifelhaft Vorzüge, deren hauptsächlichste in der Bildung einer für den Holzzement besonders wichtigen glatten, gleichmäßigen Lagerfläche, bei Vermeidung der Mörtelabgleichung, sowie in der sauberen Ansicht der Unterfläche bestehen. Bei den Versuchen hat sich jedoch gezeigt, daß die Platten ohne ganz besondere Sorgfalt nicht durchweg eben und frei von Haarrissen hergestellt werden können; da aber der Ausschuß derartiger Steine nicht wie andere Thonfabrikate noch zu anderweitigen Zwecken verwendet werden kann, so wird der Preis eines so hergestellten Daches gegen die übrigen hier beschriebenen Konstruktionen zu groß.

Digitized by Google

Für das Dach des ethnologischen Museums wurde die zweite Konstruktion gewählt, da sie sich nach Prüfung aller einschlägigen Fragen als ausreichend und verhältnismäßig am billigsten erwies. (Mitgeteilt von Klutmann im Centralblatt der Bauverwaltung 1882, S. 448.)

Holzzementdach mit Jute.

Bei der Eindeckung von Baracken hat Major Viktor Tilschkert in Gorazda (Bosnien) an Stelle der Asphaltdachpappe mit sehr gutem Erfolge Jute verwendet. Nach den in der „Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins" enthaltenen Mitteilungen wurde dabei wie folgt verfahren. Zuerst wurden die Fugen der 2,5 cm starken Bretterschalung mit in gekochten Holzzement (oder Teerlack) getauchten, ca. 6 cm breiten Papierstreifen überklebt und hierauf eine 4 mm hohe Sandschicht gesiebt. Um eine nicht klebende, also der Bewegung der Schalung nicht folgende Unterlage zu erhalten, wurde zuerst eine Papierlage aufgebracht. Diese wurde mit Holzzement gestrichen und mit gutem Jutestoff überdeckt, welcher vor dem Streichen mit Holzzement eine Teerimprägnierung erhielt, wodurch die Klebfähigkeit erhöht wurde. Auf den Holzzementanstrich folgte nun die zweite Papierlage und auf deren Anstrich als vierte und letzte Lage die zweite Jutelage und zwar aus billiger weitmaschiger Jute, welche nicht mit Teer imprägniert war, die vielmehr nur mit Holzzement gestrichen wurde. Die Kies- und Schlickschichten wurden dann wie bei jedem anderen Holzzementdach aufgebracht. Ein so hergestelltes Dach wurde mit der Spitze von Holzstöcken geschlagen, die Jutehaut widerstand jedoch den kräftigsten Hieben.

Die Jute erfüllt bei einem derartigen Dach eine doppelte Aufgabe. Während das Papier nur den Zweck hat, die bei großer Wärme leicht verrinnende Holzzementmasse in dünne Schichten zu teilen, welche an und für sich und wegen der Reibung an den Papierflächen selbst bei sehr starker Erwärmung nicht abfließen können, besorgt die Jute dasselbe, hält auch Masse in ihren Maschen fest und gibt der ganzen Dachhaut eine nicht unwesentliche Festigkeit, welche sie vor dem Zerreißen und damit vor dem Undichtwerden sichert.

Die Papierlagen werden mit 10 cm, die Jutelagen mit 6 cm Uebergriff verlegt. Das Aufkleben der ersten Jutelage auf den Holzzementanstrich wurde durch hohle, mit glühender Holzkohle gefüllte Walzen gefördert. Der Teeranstrich steigerte natürlich noch das innige Zusammenkleben. Die schwere und durchtränkte Jute klebt sich von selbst an allen Stellen auf die Unterlage und durch das Verfahren mit den warmen Walzen erfolgt sicher ein allseits dichtes Aufliegen, bei dem es völlig ausgeschlossen erscheint, daß eine wasserundichte Fuge geblieben sein könnte.

Juteabfälle, die hierbei entstehen, geben in Holzzement oder Teerlack getaucht, ein gutes Isolierungsmittel von Fußböden auf nassem Untergrunde ab. (Baugewerks-Zeitung 1890, S. 1259.)

Abwässerung der Holzzementdächer.

Bei den Holzzementdächern kann man die Abwässerung der Dachfläche von der Außenkante nach innen verlegen und die letztere mit einer niedrigen Attika abschließen, um den auch ungewünscht auf der Kiesschüttung sich bildenden Graswuchs dem Auge zu entziehen.


Digitized by Google

Bei sehr tiefen Gebäuden wird man die Rinne bezw. das Abfallrohr besser in der Mitte der Dachfläche als an der Hoffront anordnen. Bei ganz frei stehenden Gebäuden kann man ebenfalls das Abfallrohr in der Mitte anordnen und läßt eine Attika rings um das ganze Gebäude laufen. Die Dachflächen läßt man dann trichterförmig nach den an beliebiger Stelle anzubringenden Abfallrohren fallen. Jedes Abfallrohr ist mit seinem Entwässerungsgebiet durch den von einer Kiesleiste umgebenen Sammelkasten zu verbinden.

Bei wolkenbruchartigem Regen stürzt allerdings das Wasser über den Rand der Kiesleiste hinweg. Sollte sich hierbei zeitweise eine Lache auf der Dachfläche bilden, so dürfte das der Deckung ebenso wenig schaden, wie eine wochenlang dauernde Schneeschmelze.

Zweckmäßig kann das Holzzementdach auch in Verbindung mit einem Mansardedach angewendet werden. Die Konstruktion des Dachstuhls kann man dadurch vereinfachen, daß man alle den oberen flachen mit Holzzement gedeckten Dachteil tragenden Sparren horizontal anordnet und das Gefälle durch Aufstellung quer gegen jene Sparren laufender Bohlen bezw. durch Auffütterung der Sparren herstellt. Durch letztere ist das Dach trichterartig gebildet und kann von einer ca. 30 bis 40 cm hohen Bohle umrahmt werden, welche als Attika behandelt wird und zur Verdeckung der etwaigen höher hinauf steigenden Dachflächen dient.

Der Einlauf für das Regenwasser wird, um das Einschwemmen von Kiesteilen zu vermeiden, durch ein doppeltes Sieb gebildet, wobei das untere horizontal und das obere halbkugelförmig gestaltet ist. Das Regenwasser fällt alsdann in einen Kasten, von welchem es in einer offenen, mit Zink ausgeschlagenen Holzrinne bis an die Mansardedachschalung und von da mittels eines kurzen inneren Abfallrohres mit Knie in einen auf dem Hauptgesims befindlichen Sammelkasten geführt wird, welcher zur gleichzeitigen Aufnahme des auf das Mansardedach gefallenen Wassers dient.

Um jederzeit und auf leichte Weise Schäden an der inneren Rinne bezw. dem Abfallrohr erkennen zu können, ist unterhalb derselben auf dem Dachfußboden ein von Latten begrenzter, mit Zink ausgeschlagener flacher Kasten gebildet.

Hierbei sei noch erwähnt, daß man auf einen richtigen Zusammenschnitt der einzelnen Dachflächen in den Kehlen beim Abbinden des Dachstuhles verzichten kann, indem die sich ergebenden kleinen windschiefen Flächen, der geringen Neigung halber, gar nicht in Betracht kommen und das Papier der einzelnen Decklagen an den verschiedenen Krümmungen der Dachschalung sich willig anschmiegt. (Vergl. Deutsche Bauzeitung 1883, S. 85 u. 297.)

Verbesserungen bei Holzzementdächern.

Als übliche Dachneigungen gibt Prof. Intze in einem Vortrage im Architekten- und Ingenieur-Verein zu Aachen 1 : 16 bis 1 : 25 an und hebt als besonders günstig die Form eines Trichterdaches hervor, welche dazu führt, das Abfallrohr in der Nähe der Gebäudemitte, gegen Einfrieren warm gelegen, anzuordnen, und welche außerdem gestattet, die Außenmauern rings herum mit einer Attika zu bekrönen, ohne die geringsten Schwierigkeiten bezüglich der Abwässerungskonstruktionen.

Bei einer Unterstützung der Holzzementdeckung aus Holzbalken mit Dielung, welch letztere 24 bis 26 mm stark und gespundet oder mit Nut und

Digitized by Google

Feder verlegt sein muß, ist die äußerste Aufmerksamkeit auf die Gesundheit des Holzes und auf Ventilation desselben zu verwenden. Sehr empfiehlt es sich, das Holzwerk vorher mit Zinkchlorid zu imprägnieren.

Statt der Dielung können die Balkengefache mit Schwemmsteingewölben ausgefüllt und mit einer leichten Betonschicht abgeglichen werden. Bei dieser Anordnung sind die Balken durch Teerpappe bestens gegen die Mauerung zu isolieren.

Auch gewelltes Eisenblech, ebenfalls durch eine Betonlage abgeglichen, ist als sehr geeignet zur Abdeckung der Balkenlage zu bezeichnen.

Als solideste Herstellungsweise, namentlich über Räumen, in denen starke Ansammlung von Wasserdampf vorkommt, empfiehlt Professor Intze eiserne Balken mit dazwischen gespannten Gewölben aus Schwemmsteinen.

Zu den Eindeckungsmaterialien darf nur beste Ware verwendet werden und manche üble Erfahrung wird lediglich auf eine mangelhafte Beschaffenheit des Holzzements zurückzuführen sein.

Zu den Einfassungen der Deckung ist verzinktes Eisenblech und zu Befestigungen sind verzinkte flachköpfige eiserne Nägel bezw. verzinkte eiserne Haken bestens zu verwenden; zum Schutze der Deckung Sand, gesiebte Schlacke und Kies.

Die mit Holzzement und Papierstreifen hergestellte kontinuierliche Tafel ist von der Unterstützung, namentlich wenn diese aus Holz hergestellt ist, zu isolieren, um sie von den Bewegungen der letzteren unabhängig zu machen und einem Reißen vorzubeugen. An allen Begrenzungen, Seiteneinfassungen und Traufborden greifen 2 Papierlagen unter und 2 solche über das betreffende Blech.

Bei Anschlüssen der Dachflächen an vertikale Mauerungen ist eine 20 bis 25 cm breite und unter 30 bis 45° geneigte Abschrägung, auf welche die Holzzementdeckung hinaufzuführen ist, rätlich.

Das Chloritzementdach von H. F. P. Rusch in Tworog (Ober-Schlesien).

Die dem bauenden Publikum bekannten Matten aus Holzleisten, Rohr und Draht fanden sowohl zu leichten Zimmer- und dunstsicheren Stalldecken, als auch zur Anfertigung leichter Scheidewände und Bekleidung feuchter, kalter Wände rc. vorteilhafte Anwendung. Seit etwa 15 Jahren benutzt nun H. F. P. Rusch seine Matten auch zur Herstellung von Chloritzementdächern.

Chloritzement ist ein dem Holzzement ähnliches Teerprodukt, welches von der Emilienhütte in Weißenstein fabriziert wird und entweder von jener oder von dem Fabrikanten H. F. P. Rusch in Tworog bezogen werden kann. Dasselbe soll durch zweckmäßige Beimischung anderer Stoffe wetterbeständiger als Holzzement sein; es ist deshalb nicht unbedingt erforderlich, die mit Chloritzement eingedeckten und überstrichenen Dächer mit einer aus Sand und Kies bestehenden Schutzlage zu versehen, da derselbe vom Regen nicht ausgewaschen wird, wie dieses beim Holzzement der Fall ist.

Chloritzementdächer können Neigungen von 1 : 25 bis 1 : 6 erhalten.

Die Ausführung der Ruschschen Chloritzementdächer erfolgt dadurch, daß quer über die Sparren Latten in Entfernungen von 25 cm im Lichten genagelt werden; soweit die Sparren über die Umfassungswände überstehen, werden die Latten dicht aneinander genagelt. Auf den Latten werden die aus Holzleisten, Rohr und Draht gefertigten Matten so mittels Nägel be-

Digitized by Google

festigt, daß die Leisten in den Matten parallel mit den Sparren laufen. Wo zwei Matten aneinander stoßen, müssen zwei Latten nebeneinander auf die Sparren befestigt werden. Bei der Verlegung der Geflechtmatten muß darauf geachtet werden, daß die Zwischenräume zwischen den Stäbchen nicht durch Auseinanderzerren erweitert werden, um sowohl das Durchfallen des auf dieselben aufzubringenden Mörtels zu vermeiden, als auch die Tragfähigkeit der Matten nicht zu beeinträchtigen.

Ist die ganze Dachfläche mit Geweben benagelt, so beginnt das Auftragen und Putzen der letzteren mit Kalkzementmörtel, welcher aus

$1\frac{1}{2}$	Teilen	Kalkbrei,
$1\frac{1}{2}$	„	Portlandzement und
4 bis 6	„	scharfem Sande

besteht und für den ersten Anwurf etwas derber und fetter zubereitet wird, als dieses für den Rohrputz zu geschehen pflegt. Er muß in die Zwischenräume der Matten so geworfen werden, daß er sich über die Rückseite des Geflechts verbreitet und eine in Bezug auf Festigkeit und Dichtigkeit solide Masse bildet. Erst nachdem der erste Anwurf so trocken geworden ist, daß er Risse und Sprünge zeigt, darf der zweite Anwurf vorgenommen werden; der letztere, welcher den Zweck hat, die Risse zu verputzen, braucht nur in schwacher Schicht angetragen zu werden, trocknet deshalb schnell und gestattet seine baldige Verreibung. Während des Abbindens des Putzmörtels sind Erschütterungen des letzteren durch Klopfen, Hämmern 2c. zu vermeiden, auch müssen zum Zwecke des Begehens der frisch beworfenen Dachfläche Bretter auf dieselbe gelegt werden.

Nach dem Erhärten des Putzes kann ohne weiteres auf dem Dache herumgegangen werden; Regengüsse beeinträchtigen die Haltbarkeit der Putzflächen durchaus nicht. Sehr gut eignet sich zur Herstellung des Putzmörtels der Zementkalk von Jenisch in Bromberg.

Auf diesen Zementkalkputz wird Pappe mit Chloritzement oder Harzzement aufgeklebt und auf diese Pappe ein Chloritzement- oder Harzzementanstrich aufgetragen. Bei flacher Neigung kommt hierauf eine Sand- und Kiesdecke.

In Fällen, wo das Dach direkt über Wohnräumen oder Viehställen angeordnet ist und wo es darauf ankommt, den Einfluß der Temperaturdifferenz zwischen äußerer und innerer Luft so weit zu beheben, daß Niederschläge sich nicht bilden können, erreicht Rusch den Zweck durch Anlage zweier unbewegter Luftschichten. Zu der Anwendung doppelter ruhender Luftschichten als schlechte Wärmeleiter bestimmte Rusch die Annahme, daß die Wirkungen derselben weniger von der Stärke oder lichten Höhe derselben, als von ihrer absoluten Ruhe bedingt würden. In nur einem mit eingeschlossener Luft erfüllten Raume sinken die oberen, durch die Einwirkungen der Kälte abgekühlten und schwerer gewordenen Luftschichten herab, während die untere, durch die Stallwärme erwärmte und leichter gewordene Luft nach aufwärts strebt. Diese, das schlechte Wärmeleitungsvermögen beeinträchtigenden Bewegungen in der isolierenden Luftschicht wachsen mit der Differenz zwischen der Temperatur im Stalle und in der denselben umgebenden freien Luft, und werden sowohl durch die Porosität der zur Einschließung der Luft benutzten Materialien, als auch durch den Umstand begünstigt, daß die Kälte der ersteren von oben und nicht von unten, bezw. die Stallwärme von unten,

Digitized by Google

nicht von oben einwirkt. Durch die Herstellung einer zweiten ruhenden Luftschicht bildet diese eine Isolierung zwischen Stalldecke und Dach, welche in jedem Falle die durch die Temperaturdifferenz entstehende Beeinträchtigung der schlechten Wärmeleitung der in beiden Schichten eingeschlossenen Luft mindestens auf die Hälfte reduziert.

Der Konservierung des verbauten Holzes wegen, werden diese unbewegten Luftschichten im Sommer bewegt, indem durch Oeffnen von Ventilationsvorrichtungen Zugluft erzeugt wird.

Außer diesem Dach fertigt H. F. P. Rusch ein Doppeldach mit zwei Lagen Pappe und drei Chlorit- resp. Harzzementanstrichen, welches auf 3,80 Mk. pro Quadratmeter zu stehen kommt, während das oben besprochene Dach 3 Mk. pro Quadratmeter kostet.

Wird eine steilere Dachneigung als 1 : 6 gewünscht, so werden diese Dächer nicht mit Chloritzementanstrich versehen, weil derselbe herabfließen würde. Auf die Mattenschalung werden dreikantige Leisten genagelt, bis zur halben Höhe der letzteren Mörtelputz aufgetragen und dann Pappe genagelt, welche einen gewöhnlichen Teeranstrich erhält.

Hierbei ist der Vorteil erreicht, daß die Pappe eine ebene Auflagerfläche hat und auf den Ecken und Kanten nicht durchgedrückt wird.

Die auf der mit Kalkzementmörtel geputzten Dachfläche mittels Chloritzement geklebte Pappe haftet auf ersterer so fest, daß sie ohne Anwendung eines scharfen Instrumentes nicht wieder voneinander getrennt werden kann. Anstriche mit Chloritzement haben ferner die gute Eigenschaft, daß infolge einer der Masse eigenen Elastizität durch heftiges Schlagen auf dieselben keine Sprünge, sondern nur unschädliche Eindrücke entstehen. Mitgeteilt vom Baurat F. Engel in Berlin in der Baugewerks-Zeitung 1885, S. 687.)

5. Das doppellagige Kiespappdach.

Das dünne und spröde Papier, wie es bei den Holzzementdächern bisweilen zur Anwendung kommt, wird bei der Arbeit leicht beschädigt. Man ist deshalb öfters dazu gekommen, das Papier ganz zu verwerfen und nur Dachpappe zu verwenden, welche von jenen Fehlern frei und auch in anderen Beziehungen besser und geeigneter ist.

Das doppellagige Kiespappdach wird nach Angaben der Firma Büsscher & Hoffmann in den „Mitteilungen über die wasserdichten Baumaterialien", 10. Auflage, 1892, aus zwei Lagen solider Dachpappe mit darauf gebrachter Sand- oder Kiesschicht gebildet. Seine Herstellung ist ähnlich der des Holzzementdaches, mehr noch der des doppellagigen Pappdaches und kann dabei ebenso verfahren werden, wie bei dem letzteren Dache. Eine andere Art des Verbandes zwischen der ersten und zweiten Lage kann man dadurch erzielen, daß man die Deckung an der Traufkante mit einer Rolle von halber Breite beginnt, über welche dann sogleich die obere Lage in ganzer Rollenbreite aufgebracht wird; jede folgende Rolle wird dann so verlegt, daß ihr unterer Rand die vorher gelegte Bahn noch 10 bis 15 cm über die Mitte hinaus bedeckt. Die übereinander liegenden Papplagen werden mittels Klebemasse fest miteinander verbunden, wobei nur die oberen Ränder der Bahnen auf die Schalung geheftet werden. Es wird so über der Schalung eine aus zwei Lagen fest miteinander verklebter Dachpappe ge-

Digitized by Google

bildete Deckhaut erzeugt, deren Dichtigkeit durch ein nochmaliges Ueberziehen der Nähte mit Klebeasphalt noch besonders gesichert wird.

Nachdem die ganze Dachfläche schließlich mit einem Ueberzuge von Asphalt und Steinkohlenteer versehen ist, wird sie wie beim Holzzementdach ca. 1 cm hoch mit Sand besiebt und darauf eine Kiesschicht von 5 bis 6 cm Stärke aufgebracht.

Da diese Dächer eine sehr geringe Neigung haben, können kleine Kehlen und Grate bei der Eindeckung ganz unberücksichtigt bleiben; bei größeren Dachflächen kann man sie für sich auch derart eindecken, daß sich die Lagen bei den Graten gegenseitig überdecken, während in die Kehlen längs derselben erst eine Doppellage gelegt werden muß, welche dann von beiden Seiten in der gewöhnlichen Weise überdeckt wird.

Die Einfassung und Dichtung des Daches an den Traufkanten, Giebeln, Schornsteinen ꝛc. ist dieselbe wie beim Holzzementdach beschrieben. Zweckmäßig verwendet man Zink hierzu, da bei Verwendung von Dachpappe für freiliegende Bekleidungen dieselbe einer besonderen Unterhaltung bedarf, welche meist verabsäumt wird.

Die doppellagigen Kiespappdächer haben außer den Vorzügen flacher Dächer noch die Vorteile größter Dauerhaftigkeit und außerordentlicher Feuersicherheit.

Aus Anlaß der die Feuersicherheit anstrebenden gesteigerten baupolizeilichen Vorschriften, namentlich bei Neubauten für Theater, Versammlungsräume, Ausstellungs- und Unterrichtszwecke, werden neuerdings die Zuschauerräume, Bühnen ꝛc. vorzugsweise in Steinwölbung allein oder zwischen Eisenträgern ausgeführt und mit abgleichender Beton- oder Mauersteinschicht in Neigung für Kiesdachkonstruktion versehen.

Hier, wie überhaupt überall da, wo größte Solidität gefordert wird, empfehlen sich zur Kiesdacheindeckung die schon früher erwähnten Asphaltplatten.

Gegen die direkte Einwirkung der Sonne durch die deckende Kiesschicht geschützt, welche auch den Luftzutritt und damit die Verharzung der konservierenden Bestandteile der Bedachung hindert, sind diese Dächer von bisher ungemessener Dauer, werden bei sorgfältiger Ausführung kaum schadhaft und verursachen demnach keine Unterhaltungskosten. Ebenso gewährt die Kiesdecke einen vorzüglichen Schutz gegen Feuersgefahr.

Da auch diese Dächer den Bodenraum luftdicht abschließen, so muß auch hier für eine ausreichende Ventilation gesorgt werden.

Nach Hoppe & Roehming in Halle a/S. soll die Neigung für doppellagige Kiespappdächer 1 : 20 bis 1 : 40 betragen.

Ein doppellagiges Kiespappdach mit 8 cm hoher Beschüttung erfordert pro 100 qm Fläche an Dachdeckungsmaterialien:

235 qm Asphaltdachpappe, 300 kg Holzzement resp. Asphaltklebemasse, 30 kg Dachasphalt, 3 Mille Pappnägel, 4 cbm Sand und 4 cbm Kies.

Wegen der größeren Belastung durch die Kiesschüttung müssen die Dachhölzer stärkere Abmessungen haben als beim gewöhnlichen doppellagigen Asphaltpappdach. Für die Schalung ist eine Stärke von 2,5 bis 3 cm ausreichend; eine Spundung ist wegen der Zähigkeit der Dachpappe nicht nötig. Ebenso braucht die untere Papplage nicht mit Draht bespannt zu werden, weil die Kiesschüttung schon gegen Stürme widerstandsfähig macht.

Digitized by Google

Einen größeren Fugenwechsel, ähnlich wie beim Holzzementdache, kann man erzielen, wenn man an der Traufkante mit einer Rolle von halber Breite anfängt, daneben eine ganze Rolle mit 10 bis 15 cm Ueberdeckung legt und darüber die obere Lage von der Traufe an in voller Rollenbreite deckt. Jede neue Rolle ist hierbei zur Hälfte Decklage, zur Hälfte Unterlage, so daß also beide Lagen zu gleicher Zeit ausgeführt werden können. Jede neue Rolle wird nur am oberen Rande auf die Schalung genagelt und wird nur der vordere Teil der Ueberdeckung mit Klebemasse ausgefüllt, weil letztere sonst bei Einwirkung der heißen Sonnenstrahlen leicht nach innen abfließen kann.

Dieses Verfahren hat aber den großen Nachteil, daß bei Reparaturen beide Papplagen erneuert werden müssen, während man sonst nur die obere Lage zu erneuern braucht.

Von der Asphaltdachpappen- und Holzzementfabrik Louis Lindenberg in Stettin (mit Zweiggeschäften in Posen, Köln a/Rh. und Hamburg) sind außer dem Doppel-Kiespappdach noch dreilagige Kiespappdächer mit Jutezwischenlage ausgeführt worden, welche bei geringerem Kostenpreise die Vorzüge des Holzzementdaches besitzen, dabei aber infolge der geringen Höhe der erforderlichen Kiesschüttung die Dachfläche weniger belasten, wodurch die Konstruktion des Dachstuhls leichter sein kann, als beim Holzzementdach.

Bei einer Dachneigung 1 : 15 bis 1 : 18 wird die Dachschalung 2,5 bis 3 cm stark und braucht nicht gespundet zu sein, während die Sparrenweite von Mitte zu Mitte 75 cm betragen muß.

Die aus einer doppelten bezw. dreifachen Lage in Oelteer imprägnierte Dachpappe oder was noch besser ist, aus zwei Lagen Pappe und dazwischen liegendem Jutegewebe hergestellten Dächer werden mit einer besonders präparierten Mischung aus Harz, Goudron u. s. w. gestrichen und mit einer 5 cm hohen Kiesschüttung versehen. Die einzelnen Lagen der Pappe bezw. Gewebe werden nur geklebt und auch selbst in den Ueberdeckungen nicht genagelt.

Die Kiesleiste ist oben abgerundet, unten in Winkelform abgekantet. Zwischen der Abkantung und der letzten Papplage bleibt eine Längsöffnung von 1 cm Höhe, welche ein schnelleres Abfließen des von der Kiesschüttung aufgenommenen Regenwassers und somit ein schnelleres Trocknen der Dachfläche ermöglicht.

Die Beschüttung besteht aus einer 5 cm hohen Schicht von lehm- und erdefreiem Kies in Erbs- bis Taubeneigröße. Hierdurch wird der Uebelstand des Verstopfens der Kiesleiste vermieden.

Obige Eindeckung mit Jutezwischenlage kann auch als gewöhnliches Pappdach mit Sandstreuung, also ohne die 5 cm hohe Kiesschüttung hergestellt werden. Die Kiesleiste fällt dann ebenfalls fort und ermäßigt sich der Preis um etwa 25 Prozent.

6. A. Siebels Patent-Asphalt-Blei-Bedachungen.

Die Firma A. Siebel in Düsseldorf fertigt seit Jahren sehr dünne Bleiplatten, welche sich nicht nur sehr gut für Isolierungen gegen Feuchtigkeit eignen, sondern sich auch bei den von dieser Firma hergestellten Patent-Asphalt-Blei-Bedachungen bewährt haben. Dieselben werden für steile und

Digitized by Google

flache Dächer angewandt; für erstere benutzt man am besten das Bleipappdach, für letztere das Bleiholzzementdach.

Das Bleiholzzementdach besteht, von der Schalung aus gerechnet, aus 7 Lagen: Sand, Asphaltschutzschicht, Blei, Asphaltschutzschicht, Holzzementüberstrich, Sand und Kies. Die beiden Asphaltschutzschichten werden mit dem Blei zusammen als fertige Bleidachrollen geliefert. Die untere 2 bis 3 mm starke Sandschicht besteht aus feinem, durchgesiebtem Sande, damit alle kleinen Unebenheiten ausgeglichen werden. Die Schalung besteht aus rauhen, gespundeten und gefederten Brettern und muß frei von hervortretenden Aesten sein.

Der Zweck der 2 bis 3 mm starken Sandschicht besteht darin, die Bleidachrollen unabhängig von der Ausdehnung und dem Schwinden der Schalung zu machen. Die aneinander zu fügenden Ränder zweier Bleidachrollen werden durch vorsichtiges Umbiegen in drei einzelnen Lagen auseinander gefaltet und mit 5 cm Ueberdeckung oder noch etwas mehr so ineinander geschoben, daß Schutzschicht auf Schutzschicht und Bleiplatte auf Bleiplatte zu liegen kommt; ähnlich verhält es sich mit den drei Schichten der dem First bezw. der Wetterseite zu gelegenen Bahn. Fortschreitend mit der Ineinanderschiebung werden die 6 Schichten eines solchen Stoßes einzeln mit heißem Holzzement mittels eines Pinsels aufeinander geklebt. Da der reine Holzzement an der Luft zu schnell steif wird, empfiehlt es sich, denselben der Witterung entsprechend bis zu gleichen Teilen mit dem Siebelschen Stabilteer zu vermischen. Hierdurch wird es möglich, größere Strecken nacheinander zu streichen, ohne daß beim Niederklappen der nächstfolgenden Schicht der Holzzement seine Klebekraft verloren hat. An den aufeinander zu klebenden Stellen muß der Sand zuvor durch kräftiges Abkehren, beim Blei durch Abwischen, entfernt werden. Sind zwei Schichten aufeinander geklebt, so sind dieselben durch Streichen und kräftiges Schlagen mit den Händen fest aufeinander zu pressen, wobei etwaige Unebenheiten niedergedrückt werden. Sobald ein ganzer Stoß fertig ist, muß derselbe mit den Füßen festgetreten werden. Die Arbeiter müssen sich hierbei aber mit Filz- oder Holzschuhen bekleiden.

Zum Aufeinanderkleben der beiden unteren Schutzschichten ist der Anstrich sparsamer zu nehmen; am vorteilhaftesten wird nur die nach innen gelegene Hälfte gestrichen, damit der Holzzement bei heißem Wetter etwas Spielraum hat.

Bei schlechtem Wetter während des Verlegens der Dachrollen wird die Schalung provisorisch abgedeckt. Vor dem Auftragen der Kies- und Sandschüttung ist die ganze Oberfläche des Daches sorgfältig zu reinigen und dann mit der zum Kleben verwandten Mischung aus Holzzement und Stabilteer zu streichen. Diese Mischung wird heiß aufgetragen, aber nicht zu dick bei trockenem Wetter. Nach dem Trocknen des Anstrichs bedeckt man die ganze Dachfläche 2 bis 3 cm hoch mit reinem, durchgesiebtem Sande und trägt darüber eine mindestens 6 cm hohe Schicht von nicht zu grobem, möglichst reinem Kies, welcher in seinen oberen Schichten, des besseren Zusammenhanges wegen, mit Lehm oder Chausseeschlick vermischt werden kann, auf.

Steilere Dächer werden als Bleipappdächer ohne Sand- und Kiesschüttung hergestellt. Die Herstellung der Stöße und des Ueberstriches geschieht in derselben Weise, wie bei den Holzzementdächern.

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Nach längeren Jahren empfiehlt es sich, den Ueberstrich zu erneuern und bedient man sich hierzu am besten des von A. Siebel hergestellten Prima-Stabilteers.

Bei den steileren Dächern empfiehlt es sich, zum Schutz gegen die Angriffe des Windes, an den Stößen durch die beiden unteren Schutzschichten breitköpfige Pappnägel zu schlagen, deren Anzahl bei steileren, mit Querdeckung ausgeführten Dächern größer sein muß, als bei flacheren und mit Längsdeckung versehenen Dächern.

Die Bleidachrollen können bei steileren Dächern auch nach Art der gewöhnlichen Dachpappe ohne Ineinanderschiebung der Ränder, nur mit entsprechender Ueberplattung und verdeckter Nagelung oder unter Benutzung von Vierkantlatten zur Dachdeckung verwandt werden. Hierzu werden die Rollen auf Bestellung auch ohne Auseinanderfaltbarkeit der Ränder geliefert.

Die aus jedesmal 1 m breiten, beliebig, gewöhnlich aber 10 m langen Bahnen bestehenden Bleidachrollen können sowohl längs als quer gedeckt werden. Bei Längsdeckung laufen die Bahnen vom First zur Traufe, bei Querdeckung parallel mit dem First.

Die Unterhaltungskosten fallen bei einem sachgemäß eingedeckten Bleiholzzementdache überhaupt ganz fort und erfordern bei dem Bleipappdach nach Jahren nur einen neuen Anstrich mit Stabilteer, welcher zur Konservierung der Schutzschicht dient.

Die Bleibedachungen sind sowohl als Holzzement-, wie als Bleipappdächer von Staats- und Stadtbehörden vielfach mit Erfolg angewandt worden.

In neuerer Zeit werden die von der Firma A. Siebel in Düsseldorf hergestellten Patent-Bleidachrollen mit $1^1/_2$-, 2- und 3facher Bleieinlage in der Abmessung von 1 m Breite und 15 m Länge hergestellt und zwar so, daß die Schutzschichten und die Bleieinlage aus je einem Stück bestehen.

Das Gewicht der Patent-Bleibedachungsrollen stellt sich auf ca. 4,5 kg pro Quadratmeter.

Um ein Durchdringen von Sand oder Holzzement durch die Bretterfugen der Dachschalung, sowie das Ankleben der Dachrollen an der Unterlage zu verhindern, wird von der Fabrik statt der bisher üblichen unteren, feinen, trockenen Sandlage eine Schicht billiger Dachpappe oder Holzzementpapier empfohlen, welches vorher nicht gestrichen wird.

Pappe eignet sich besonders für provisorische Abdeckungen. Auf einer derartigen Unterlage kann sich die Patentbleibedachung frei bewegen. Die Arbeit des Auseinanderfaltens und Ineinanderschiebens der Ränder der Dachrollen ist bei dem neuen Fabrikat dadurch sehr erleichtert, daß beide Seiten der Bleieinlage durch lange, 7 cm breite, besonders präparierte Papierstreifen vor dem Ankleben an den Schutzschichten verhindert werden. Die Papierstreifen werden vor dem Ineinanderkleben entfernt.

Nach den Untersuchungen der Königl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin wurden drei kreisrunde Platten von 7,1 cm Durchmesser in einem Apparat zur Prüfung der Wasserdurchlässigkeit 24 Stunden einem Wasserdrucke von 0,7 bis 1 Atmosphäre ausgesetzt. Hierbei wurde festgestellt, daß die Proben einen Wasserdurchlaß nicht erkennen ließen, also dicht standen.

Siebels Patentbleidachrollen mit einfacher Bleieinlage stellen sich ab Düsseldorf auf 1,7 Mk. und bei $1^1/_2$-, 2- und 3facher Bleieinlage auf 2,

Digitized by Google

2,70 und 3,55 Mk. pro Quadratmeter. (Baugewerks-Zeitung 1893, S. 49 und 76; ferner Baugewerks-Zeitung 1894, S. 395.)

Das Erhitzen des Holzzementes muß vorsichtig geschehen, um ein Ueberkochen zu vermeiden.

Die Unterlage der Patentbleidächer kann statt der ungehobelten Nut- und Federbretterschalung auch aus Beton oder Mauerwerk bestehen.

Unter den Holzdächern muß besonders für gute Ventilation gesorgt werden wegen der durch das Blei bedingten luftdichten Abschließung nach oben. Zur Herstellung einer Ventilation liefert die Firma A. Siebel in Düsseldorf die sogenannten Ventilationskasten, welche in der Breite von 13 cm einer Höhe von 7,5 cm und einer Länge von 39 cm, 51 cm und 77 cm hergestellt werden.

Um die Mißstände der Zinkanschlüsse bei Holzzementdächern zu beseitigen, hat die Firma A. Siebel ein neues Rinneisensystem (D. R.-G.-M. 60628) konstruiert, wobei das Zink gänzlich in Wegfall kommt, indem das Bedachungsmaterial, z. B. die Patentbleidachrollen, ohne Unterbrechung bis in die Dachrinne hinabhängt, während die eisernen Halter für Kiesleisten, Schneefanggitter, Geländer, Laufbretter ꝛc. unterhalb oder außerhalb des Bedachungsmaterials am Mauerwerk, an der Dachkonstruktion oder an den Rinneisen befestigt sind.

Statt der Kiesleisten lassen sich auch Ziegelsteine, durch ein Flacheisen gehalten, anbringen.

7. Moostorfdächer.

Da bei den Pappdächern die dünne Pappe nur wenig Teer aufnehmen und noch weniger dauernd festhalten kann, so hat Freiherr von Wangenheim, Klein-Spiegel bei Groß-Mellen, Reg.-Bez. Stettin, für seine Dächer statt der Pappe ein Material gewählt, welches viel Teer aufsaugt und denselben dauernd festhält. Ein solches Material besitzen wir in dem Moostorf, welcher ein Vielfaches seines Volumens aufzunehmen und festzuhalten vermag.

Die Dachschalung wird mit einer ganz geringen Neigung, etwa 1 : 100, hergestellt, die Bretter mit einer ganz dünnen Decke von Lehm mit Spreu gemischt überzogen, um die Fugen zu füllen und den Einfluß des Werfens der Bretter unschädlich zu machen. Auf diesen Lehmanstrich trägt man die Dachmasse auf, etwa 1 cm stark, welche aus richtig präpariertem Torfmull besteht, der mit einem Gemisch von Teer und Klebestoffen gesättigt ist. Die Masse wird mit heißen Schaufeln oder Walzen zusammengedrückt und geglättet und ergibt ein fugenloses Dach, welches keinen Tropfen Teer abfließen läßt. Obenauf wird das Dach mit feinem Sand bestreut und bietet so, mit Lehm darunter, Sand darauf, die größte Feuersicherheit.

Alte Pappdächer kann man einfach mit der Masse überziehen.

Diese Dächer bieten außerdem den Vorteil, daß sie die darunter liegenden Räume gegen die Außentemperatur schützen, da die Masse ein schlechter Wärmeleiter ist; man kann deshalb Stallräume direkt unter dem Dach anlegen.

Auf der Ausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft zu Berlin 1894 ist das Verfahren mit einem ersten Preise ausgezeichnet worden. (Mitgeteilt in der Baugewerks-Zeitung 1895, S. 1283.)

Digitized by Google

Zu derselben Bedachungsart teilt Ingenieur Classen in Speyer in der „Deutschen Bauzeitung 1877, S. 189, noch folgendes mit:

„Seitens des Frhrn. v. Wangenheim-Kleinspiegel und des Dachdeckermeisters W. Duckert zu Freienwalde in Pommern wurden Versuche mit einer neuen Dachdeckungsart angestellt, die auf folgende Ziele gerichtet waren:

1. Das neue Dach soll nicht schwerer werden, als ein gewöhnliches Pappdach mit den nach und nach erfolgenden Teerungen.

2. Dasselbe soll durchaus dicht und trocken halten, also auch keine feuchte Luft oder Schwitzwasser erzeugen.

3. Es sollen in absehbarer Zeit Reparaturen, Teerungen u. s. w. an demselben nicht erforderlich werden.

4. Das Dach soll im Sommer kühl, im Winter warm halten.

Nach den bisherigen Erfahrungen scheint die nach den Versuchen zustande gekommene und unter der Bezeichnung „Torfmoosdach" unter Nr. 78074 patentierte Eindeckungsart all den vorgenannten Anforderungen vollauf zu entsprechen. Sie besteht im wesentlichen aus einer eigenartig zusammengesetzten Masse, welche auf ein gewöhnliches Pappdach nach bestimmten Regeln aufgetragen und behandelt wird. Dieselbe ist zusammengesetzt aus wasserfreiem Steinkohlenteer, dem Torfmull aus lufttrockenen Moostorfarten, Klebestoffen und endlich einem die Feuersicherheit begünstigenden Imprägnierungsstoff. In dieser sorgfältigst gemischten Masse befinden sich etwa 13,5 Gewichtsprozente Moostorfmull, welcher bei äußerst geringem Aschengehalt fast nur aus reinen Pflanzenfasern besteht und deshalb auch ein sehr niedriges spezifisches Gewicht aufweist. Die fertige Masse hat ein spezifisches Gewicht von 1,6 und da lufttrockener Moostorfmull ein solches von 0,1 besitzt, so werden also zur Herstellung von 1 l Masse rund 0,86 l Teer, Klebestoffe und Imprägnierungsmaterial, sowie rund 1 l Moostorfmull verwendet, welch letzterer in gesättigtem Zustande mit den genannten Stoffen eine bedeutende — rund $^1/_7$ — Verminderung seines Trockenvolumens erleidet. Durch die Beimengung des Moostorfmulls wird eine hohe Elastizität der fertigen Masse hervorgebracht, sowie ein filzartiger Zusammenhang derselben bewirkt.

Das mittels dieser Masse herzustellende Dach besteht aus 2 Teilen und zwar aus der Unterlage, sowie aus dem Auftrage der Moostorfmasse. Die Unterlage wird dadurch erhalten, daß man auf gute Dachpappschalung eine leichte Dachpappe, beginnend am untersten Dachrande und parallel mit demselben aufrollt, wobei nur der obere Rand angeheftet wird. Die nächstfolgenden Dachpapplagen überdecken jeweils den angehefteten Rand der vorhergehenden und es werden die überstehenden Ränder, sowie die überdeckten Seiten auf gewöhnliche Weise zusammengeklebt. Hierauf wird die Moostorfmasse 1 bis 1,5 cm stark aufgetragen und mit glühenden Eisen geglättet. Durch dieses Glätten mit glühenden Eisen bildet sich auf der Oberfläche der Masse eine feine Haut, auf welche alsdann ebenfalls glühender, staubfreier Kies in der Korngröße einer Linse geworfen wird. Der Kies setzt sich infolge seiner hohen Temperatur in die entstandene Haut der Moostorfmasse fest ein, wodurch eine leichte Kruste gebildet wird. Die letztere hat den Zweck, eine Verdunstung der Teeröle, welche in der Masse in sehr großer Menge enthalten sind, zu verhindern, was nach den bisherigen Erfahrungen mit dieser Dachdeckungsweise vollständig gelungen zu sein scheint. Da die Teeröle sich nicht verflüchtigen können, so werden sie nicht behindert, sich

Digitized by Google

der untenliegenden Dachpappe mitzuteilen, wodurch diese lange Jahre fettig bleibt. Die Aufnahmefähigkeit der Dachpappe an Teer ist aber eine nur geringe, woher es kommt, daß die Torfmoosmasse sehr lange Zeit eine so weiche und geschmeidige Beschaffenheit beibehält, daß sie dem Drucke des Fingers nachgibt. Ein Herausfließen des Teers aus der Masse wird durch die beigemengten Klebestoffe, sowie durch die verdickende Einwirkung der Moostorfmasse verhindert. Ebenso wenig friert bezw. erstarrt derselbe im Winter in einem Grade, der ein Aufreißen zur Folge haben könnte.

Die Torfmoosmasse ist nach alledem sehr geeignet, nicht nur bei Neuanlagen, sondern auch bei alten schadhaften Pappdächern mit Vorteil dann verwendet zu werden, wenn zuvor eine Reparatur der Dachflächen vorgenommen wurde, wobei alsdann die untere Papplage erspart wird. Auch wird die Verwendung der Moostorfmasse bei sehr flachliegenden Zinkblechdächern ohne weiteres möglich und damit die hierbei häufig äußerst störend wirkende Schallwirkung beseitigt.

Obgleich zu der beschriebenen Masse erhebliche Mengen von Teer und der übrigen Zusatzstoffe erforderlich sind, so wird diese Eindeckungsart doch nicht teurer, als ein Pappdach einschließlich seiner Unterhaltungskosten in 15 Jahren.

Das Patentmoostorfdach stellt sich auf 1,75 bis 2 Mark für 1 qm je nach der einzudeckenden Fläche, und zwar mit Lieferung der Dachpappe und Torfmoosmasse, sowie einschließlich der Löhne und Frachten. Bei kleineren Dachflächen und weiter Entfernung von den Hauptlagerplätzen der nötigen Materialien tritt eine entsprechende Steigerung des Preises bis zu 2 Mark für 1 qm ein. Bei 1 cm Auftrag wiegt die Masse auf 1 qm 16 kg.

Die Vertretung und Ausführungen sind der Firma Louis Lindenberg in Stettin übertragen, welche auch Lizenzen abgibt".

8. Fischers Patentdach

(D. R.-P. Nr. 72880, außerdem durch D. R.-G.-M. Nr. 15081 geschützt) wird hergestellt aus Fischers Patent-Falz-Bautafeln mit einem wetterbeständigen Belag bezw. Estrich. Fischers Patent-Falz-Bautafeln sind im vierzehnten Abschnitt genauer besprochen und gewähren durch ihre Falzungen eine ruhende isolierende Luftschicht. Da Fischers Patentdach nur 13,5 kg pro Quadratmeter wiegt, gegen ca. 140 kg beim Holzzementdach, so gestattet es eine wesentlich leichtere Dachkonstruktion. Es gestattet die Anwendung jeder beliebigen Dachneigung und Dachform; die Verwendung von Zinkblech ist hierbei ganz überflüssig. Dieses Dach kann ohne Gefahr der Beschädigung betreten werden, ist fugenlos, absolut feuersicher und wetterbeständig. Es ist expansionsfähig und daher in tropischen Gegenden vorzüglich verwendbar. Das Dach ist in beliebiger Farbe, namentlich weiß, ziegelrot, schiefergrau und kupfergrün lieferbar. Es gibt keinen Verschnitt und Abfall, da jeder Rest wieder verwendbar ist.

Das Verlegen der Falzbautafeln. Die Falzbautafeln werden, von unten anfangend, der Länge nach aufgelegt und mit verzinkten breitköpfigen Nägeln aufgenagelt.

Jede obere Tafel muß die zunächst darunterliegende um 3 cm überdecken. Um das Ineinandergreifen der Falze herbeizuführen, kann man etwas mit dem Hammer nachhelfen.

Digitized by Google

Die Tafeln werden lediglich zur Ersparung von Belagmaterial so gelegt, daß die schmalen Hohlfalze zu Tage liegen.

Die unterste Tafel legt man so, daß sie mit ihrer Unterkante etwa 2 cm hinter der Dachkante zurückbleibt.

Da wo die Tafeln auf dem First zusammenstoßen, ist eine besondere Dichtung nicht erforderlich, da diese durch den Estrich vollständig erzielt wird.

Da das Zusammenstoßen vieler Stücke die Dauerhaftigkeit des fertigen Daches nicht beeinträchtigt, können alle Abfallstücke mit verwandt werden.

Das Aufbringen des Belags (Estrich).

Zu dem Belag gehören drei Bestandteile:

- ein halbfeuchtes Pulver (in Säcken),
- ein trockenes Pulver (in Säcken — dieses ist bis zum Gebrauch an einem trockenen Ort aufzubewahren),
- eine Bindeflüssigkeit (in Kruken oder Fässern).

Mit der Flüssigkeit werden zunächst alle mit dem Belag in Berührung kommenden Dachteile (auch die Pappe) mittels eines gewöhnlichen Anstreicherpinsels oder eines Borstbesens bestrichen, wodurch die innigste Verbindung des Belags mit der Unterlage erzielt wird.

Alsdann werden die beiden Pulver gemischt, und zwar so, daß auf je 5 kg feuchten 3 kg trockenen Pulvers kommen.

Diese Mischung, die man, wenn sie zu dick sein sollte, vorher durch Wasserzusatz verdünnen kann, wird in der Konsistenz des gewöhnlichen Mauermörtels mittels einer Maurerkelle, von der Unterkante des Daches beginnend, aufgebracht und glatt gestrichen, so lange die mit der Flüssigkeit bestrichene Fläche noch naß ist.

Zu jedem Quadratmeter Belag werden 8 kg Masse geliefert. Der Belag wird so dick aufgetragen, daß er auf den hochstehenden Falzen, da wo er am dünnsten liegt, ca. 5 mm stark ist. Wird dies beobachtet, dann kommt man mit dem gelieferten Quantum genau aus.

An der Unterkante des Daches und an den Seiten wird der Belag etwas abgeschrägt resp. abgerundet.

Da, wo der Belag an das Mauerwerk anstößt (z. B. an den Schornsteinen), ist es vorteilhaft den Bewurf (Putz) des letzteren auf ca. 10 mm Stärke zu entfernen und dann den entstandenen Raum mit der Belegmasse auszustreichen. Der Belag bindet auch mit der Mauer absolut dicht ab, so daß sich keinerlei Fugen oder Risse bilden, durch welche Schnee oder Regenwasser eindringen könnten. Jede Verwendung von Zinkblech wird dadurch erübrigt.

Auf dem First wird der Belag rund gestrichen.

Wird der Belag farbig gewünscht, so ist die mitgelieferte Farbe vorher in dem zuzusetzenden Wasser aufzulösen. Die Gleichmäßigkeit der Farbe ist mit Leichtigkeit zu erzielen.

Nach der Fertigstellung darf das Dach mindestens 2 mal 24 Stunden nicht betreten werden. In dieser Zeit ist der Belag völlig getrocknet und hat mit der Falztafelunterlage und den anstoßenden Mauerteilen fest abgebunden.

Es ist wünschenswert, aber nicht absolut notwendig, für die Arbeit des Belegens trockene Tage zu wählen. Frostwetter schadet nicht.

Digitized by Google

Dachänderungen (z. B. Einschneiden von Dachluken 2c.) sind nachträglich ohne Bedenken ausführbar, da der Belag sich mit der Säge bearbeiten läßt und das neu zur Verwendung kommende Belagmaterial mit dem schon länger liegenden absolut dicht abbindet.

9. Das Zementgußdach, eine Kombination bituminöser Pappe und Portland-Zement.

Nach Mitteilungen aus dem chemischen und technischen Laboratorium von Dr. H. Frühling ermöglicht diese durch Reichs-Patent Nr. 5430 geschützte Dachdeckungsmethode die leichte Herstellung feuersicherer und wasserdichter Dächer mit möglichst geringem Kostenaufwande.

Auf die mit gewöhnlichen Schalbrettern verschalte Dachfläche wird eine Lage Dachpappe so genagelt, daß die einzelnen Streifen sich nicht überdecken, sondern nur berühren. Bei sehr flachen Dächern legt man unter den Stoß noch einen Streifen starken, geteerten Papiers. Sodann teilt man die Dachfläche durch Aufnageln schwacher Winkelbleche in Felder von beliebiger Form und Größe, fülle diese in 8 bis 10 mm Stärke, je nach der Höhe der Winkelbleche, mit einem Mörtel aus 1 Teil Zement und 2 Teilen Sand und streicht die Füllung mit einem Lineal oder Richtscheit, dem die hochstehenden Winkelschenkel als Lehre dienen, glatt ab.

Die Linien für die Richtung der Winkelbleche werden auf der Pappe mit Kreideschnur vorgezeichnet und, um die freie Bewegung auf dem Dache nicht zu hindern, immer nur soviel Winkelblech aufgenagelt, als sofort mit Zement ausgefüllt werden soll.

Für gewöhnliche flache Fabrikdächer befestigt man die Winkelbleche, nachdem die ganze Fläche damit eingerahmt ist, in Entfernungen von 30 bis 50 cm. Bei sehr steilen Dächern nähert man besser die Winkelbleche einander bis auf 20 cm.

Sehr leicht lassen sich bei dieser Konstruktion Schornsteine, Kehlen, Firste und Grate wasserdicht herstellen; ebenso ist die Herstellung der Dachrinnen, der Gesimse an Mansardedächern 2c. in praktischer und ästhetischer Hinsicht gut auszuführen.

Der Zementmörtel, zu welchem nicht unbedingt Portland-Zement zu verwenden ist, sondern auch jeder andere wetterbeständige Zement, wird möglichst steif in die Felder gebracht und mit Schlagholz und Kelle in derselben Weise geglättet, wie das bei Herstellung der Fußböden aus Zement geschieht.

Tritt bei der Arbeit vor Abbinden des Zementes Regenwetter ein, so ist die Fläche mit Pappe oder Brettern zu bedecken. Bei Anwendung von Portland-Zement kann der Belag nach 8 bis 10 Tagen schon bedeutenden Frost vertragen, obgleich es im allgemeinen nicht zu empfehlen ist, wenn die Anfertigung der Dächer bei Frostwetter geschieht.

Die Wasserdichtigkeit dieser Dächer ist so vollständig, daß sie eventuell als Boden für Wasserreservoirs benutzt werden können und ihre glatte Fläche bietet dem Schnee und Sturm keine Angriffspunkte.

Ebenso bietet das Dach die größte Sicherheit bei Feuersgefahr, so daß in Anbetracht der geringen Kosten (1 qm Dachfläche einschließlich Schalung und aller Materialien fertig herzustellen kostet nur etwa 2,55 Mark) sich dies Dachdeckungsverfahren wohl empfehlen dürfte. (Baugewerks-Zeitung 1879, S. 364.)

Digitized by Google

10. Kauerts neue Bedachung (D. R.-G. Nr. 56190)

besteht aus Asphalt-, Zement-, Kalk- oder Lehmmasse oder einem anderen haltbaren Material mit Drahtnetzeinlage. Die einzelnen Massen, für die besondere Mischungsverhältnisse angegeben sind, können auf das Drahtnetz frei oder auf der Unterlage einer Bretterverschalung aufgebracht werden und zwar so, daß eine 1,2 bis 1,5 cm starke Platte mit Drahteinlage entsteht. Die Masse wird mit dem Putzbrett festgedrückt, die Oberfläche geglättet und nach vollkommener Trocknung mit Asphaltteer geteert. Der Masse können auch Einteilungen aufgedrückt werden. (Deutsche Bauzeitung 1896, S. 559.)

11. Dachdeckung aus Holzseilbrettern in Verbindung mit Asphalt.

Die Holzseilbretter, erfunden vom Maurermeister Emil Boitel in Bautzen, bestehen aus Holzwollseilen, welche in Verbindung mit Gips zu Brettern verschiedener Abmessungen geformt werden. Da nur die Längsfasern der eingelegten Holzseile zur Wirkung kommen, so besitzen solche Bretter die hohe Elastizität der Holzbretter, zugleich aber auch eine große Widerstandsfähigkeit gegen das Werfen, Reißen und Schwinden. Sie besitzen nahezu die gleiche Tragfähigkeit des Holzes, verhältnismäßige Leichtigkeit und andererseits die mineralischen Eigenschaften, welche durch den Gips und das Präparieren der Holzseile bedingt sind, also vollkommene Unverbrennbarkeit.

Mit Hilfe der Holzseilbretter läßt sich nun ein Dach herstellen, welches mit dem flachen Holzzementdach und mit den Metalldächern in Mitbewerb treten kann.

Auf die Verschalung der Sparren mit Holzseilbrettern trägt man einen Asphaltaufstrich in Stärke von 1 bis 1,5 cm auf. Eine Zinkeinfassung wird hierbei unnötig, weil sich der Asphaltaufguß zugleich als Abdichtung der Bedachung bei den Anschlüssen an Schornsteinen, eisernen Dachfenstern, aufsteigenden Mauern ꝛc. bewährt und besser als Zinkeinfassung hält. Ein solches Dach wird daher nicht teurer zu stehen kommen, als ein Holzzementdach. Seine Vorzüge bestehen darin, daß es sehr flach sein kann, wenig oder keine Unterhaltung braucht und infolge seiner Härte trotz seiner Leichtigkeit begangen werden kann; es ist dabei nicht schwerer als das Schieferdach (ungefähr 50 kg pro Quadratmeter), während das Holzzementdach 130 kg pro Quadratmeter wiegt.

Jede durch besondere Umstände herbeigeführte Verletzung des Daches kann nicht verborgen bleiben und ist leicht auszubessern.

Weiteres über Holzseilbretter ist bei Reinnel, Praktische Vorschriften für Maurer ꝛc., 3. Auflage, Leipzig 1898, Bernh. Friedr. Voigt, S. 153 bis 156 mitgeteilt.

12. Dachziegel mit Hilfe von Asphalt dicht zu verlegen.

Um Dachziegel dicht und ohne Anwendung von Mörtel zu verlegen, empfiehlt J. Gordon in London, die sich berührenden Dichtungsflächen mit einer dicken Lösung von Asphalt in einem flüchtigen Lösungsmittel zu bestreichen; das Lösungsmittel verdunstet und es bleibt eine dichte,

Digitized by Google

bei den Bewegungen der Ziegel nachgiebige Verbindung. (Mitgeteilt vom Internationalen Patentbureau von Karl F. Reichelt in Berlin NW. 6.)

13. Asphaltpappunterlage für Ziegeldächer.

Statt der Dachspließe aus Holz werden häufig Streifen von gut geteerter Dachpappe untergelegt. Da die gut getränkte Dachpappe sich gut mit dem Kalkmörtel verbindet, so ist diese Anordnung zu empfehlen.

Der Dachdeckermeister und Dachpappenfabrikant F. A. Wilcke in Treuenbrietzen benutzt 1 m lange und 30 cm breite Streifen von Dachpappe. Beim Decken wird das Dach 26 cm weit gelattet; die unterste Dachsteinreihe liegt doppelt und auf der zweiten Latte wird der Pappstreifen mit 4 Rohrnägeln derartig befestigt, daß derselbe die erste Dachsteinreihe etwas überdeckt. Dann werden die Dachsteine trocken, ohne Kalk, aufgehängt. An den Stoßfugen findet eine Ueberdeckung der Streifen von 6 cm statt. Diese Ziegeldächer mit Asphalt-Pappenunterlagen bilden eine zweckmäßige Bedachung für landwirtschaftliche Bauten.

Falzziegeldach mit Dachpappenunterlage (nach Gebrüder Hanssen in Nürnberg, D. R.-P. Nr. 75684).

Bei den Falzziegeldächern machte sich der Uebelstand bemerklich, daß das Verdunstungswasser bezw. Schwitzwasser sich auf der Innenseite der Ziegel niederschlug und auf den Dachboden herabsickerte. Um diesen Niederschlag zu entfernen, haben die Gebrüder Hanssen unter eine auf zwei Sparren aufliegende Reihe Ziegel Dachpappe gelegt, welche in den Falz des Ziegels der tiefer liegenden Reihe eingreift, aus demselben wieder heraustritt und auf diesem Wege das auf der Innenfläche des Ziegels entstandene Wasser auf die Oberfläche des darunter liegenden ableitet. Die Befestigung der Pappe erfolgt durch eiserne Tragfedern. Auch wird bei einer solchen Anordnung das vom Winde zwischen die Ziegel eingetriebene Schneewasser keine schädliche Wirkung mehr ausüben können. (Deutsche Bauzeitung 1894, S. 412; mitgeteilt von Friedr. Lehner in Nürnberg.)

Eindeckung der Biberschwanzdächer mit Dachpappe.

Die Eindeckung mit Biberschwänzen und Dachpappe kann in allen Fällen empfohlen werden, in denen man beabsichtigt, auf einem schwachen Dachverbande die Strohdeckung durch eine feuersichere Bedachung zu ersetzen. Die Dachfläche wird hierbei ca. 25 cm weit, wie beim Kronendache, gelattet. Die Dachpappe wird nach der Länge der Rollen in etwa 30 bis 33 cm breite Streifen geschnitten und diese werden an dem oberen Rande mit Pappnägeln an den Latten befestigt, während der untere Rand frei bleibt. Die Biberschwänze werden alsdann in einfacher Lage ohne allen Mörtelverstrich über den Pappstreifen eingehängt und halten letztere dadurch fest, daß dieselben auf der unteren Biberschwanzreihe etwa 8 cm aufliegen, während sie oben von der betreffenden Biberschwanzreihe angedrückt werden.

Da die Dachpappe durch die Biberschwanz-Bedeckung dem unmittelbaren Witterungsangriff entzogen ist, so wird sie sich gut halten und braucht nicht weiter geteert zu werden. (Deutsche Bauzeitung 1894, S. 446.)

Das Patent Nr. 8601 bezieht sich auf ein Verfahren, das einfache Biberschwanz-Ziegeldach dadurch wasserdicht zu machen, daß an Stelle der

Digitized by Google

Spließen eine Pappunterlage angewendet wird. (Deutsche Bauzeitung 1894, S. 572.)

14. Asphaltjute (Asphaltleinenplatten), Patent Randhahn,

ist ein neues Deck- und Isoliermaterial, dessen Kern eine in besonders präpariertem Asphalt getränkte Lage Jute bildet, welche auf jeder Seite von zwei Lagen für sich wieder in Asphalt getränkten Papiers eingeschlossen ist. Um eine möglichste Dichtigkeit und Gleichmäßigkeit zu erlangen, werden die 2 m langen und 1 m breiten, 3 bis 4 mm starken Platten nach der Fertigstellung noch einem hohen Druck ausgesetzt. Die Platten sind absolut wasserdicht und zeigen eine zähe Widerstandsfähigkeit gegen Druck und Zerreißen, eignen sich somit zur Dachdeckung, Isolierung von Mauern, Bekleidung von Decken und Wänden in Kellern, als Belag für Brücken, Böden für Viehställe und Kellerräume rc.

Bei der Dachdeckung beansprucht dieses Material die geringste Neigung auf ca. 2 cm starker Brettschalung. Man beginnt mit der Deckung an der Dachtraufe, nachdem dieselbe mit einem Zinkstreifen versehen ist, und legt die erste Platte mit der langen Seite nach dem First zu auf; auf den Zinkstreifen wird die Platte mit heißem Asphalt aufgeklebt und das obere Ende der Platte wird auf der Schalung mit einigen Pappnägeln aufgeheftet. Die zweite Platte wird mit ca. 10 cm Ueberdeckung über die erste nach dem Dachfirst hin gelegt und an der Ueberdeckung festgeklebt, am oberen Ende wieder festgeheftet; so geht es weiter bis zum First. Die aufgelegten Platten werden sodann mittels einer Bürste mit heißer Asphaltmasse überstrichen, wie beim Holzzementdach eine Lage Papier aufgeklebt und auch diese wieder mit dem Asphalt überstrichen. Das ganze Dach, an seiner Traufseite mit Kiesleisten versehen, wird schließlich mit einer 6 bis 7 cm starken Lage steinfreien Sandes bedeckt, welche wieder mit einer Schicht ausgesiebten, nicht zu groben Kieses überschüttet ist.

Bei Isolierung von Grundmauern werden Streifen in Breite der Dicke der Mauern geschnitten und einfach 10 cm übereinander greifend aufgelegt; der Druck der Mauer preßt dieselben fest aufeinander.

Die Isolierung der Kellerräume geschieht wie bei der Dachdeckung durch Uebergreifen und Kleben der Platten. Soll der betreffende Raum Dielung erhalten, so wird auf die Isoliermasse trockener Sand und hierauf das Fußbodenlager gelegt. Wichtig ist der Anschluß der Isolierung an die Mauer; die Enden der Plattenstücke werden lotrecht in die Höhe gebogen und von oben her durch Umbiegungen überdeckt.

Gegen stark andringendes Grundwasser läßt man die Platten bis zu ihrer Mitte übereinander greifen und konstruiert hierüber umgekehrte Gewölbe, welche dem Drucke des Grundwassers widerstehen. Die ganze Isolierung wird mit erwärmter Asphaltmasse überstrichen.

Die wasserdichte Herstellung von Jauchebehältern und Dunggruben geschieht auf gleiche Weise.

Die Holzdecken der Viehställe werden durch Anheften mit Pappnägeln und Kleben der übergreifenden Ränder der Asphaltjute gegen Feuchtigkeit und Durchdringen der Stallgase vorteilhaft geschützt. An den Nähten stehen die Nägel 6 bis 8 cm voneinander und die fertige Decke kann gleich mit Firnisfarbe gestrichen werden.

Digitized by Google

Wasserdichte Abdeckungen von Brücken und Viadukten werden ebenso behandelt wie die Isolierungen; nur findet eine etwas größere Ueberdeckung statt. (Baugewerks-Zeitung 1885, S. 245.)

15. Bedachungs-Leinwand und Bedachungs-Anstrich von Nikolaus Scheer in Mainz.

Die Bedachungs-Leinwand hat etwa die halbe Dicke wie gute Dachpappe und besteht aus einer Lage grober Leinwand, welche zwischen zwei Lagen von dünnem Rollenpapier liegt. Der Zusammenschluß der drei Lagen wird durch eine Asphaltmasse eigener Zusammensetzung, Bedachungs-Anstrich genannt, hergestellt. Mit diesem Anstrich werden auch die Dächer unmittelbar nach der Herstellung und etwa 6 Wochen später ein zweites Mal, sowie fernerhin alle 2 Jahre, getränkt.

Die Eindeckung der Leinwanddächer soll ganz wie bei Pappdächern erfolgen und die Dachneigung dabei 1 : 20 bis 1 : 15 genommen werden; als Unterlage dient eine rauhe Bretterschalung.

Die Geschmeidigkeit dieses Materials hat den Vorzug, daß selbst die kompliziertesten Formen mit Leichtigkeit ausgeführt werden können und daß bei provisorischen Bauten die Deckung mehrmals benutzt werden kann, ohne durch öfteres Abnehmen und Wiederauflegen besonderen Schaden zu erleiden.

Ein großer Vorteil der Dachleinwand obengenannter Firma besteht in absoluter Unempfindlichkeit gegen Feuer.

Die Dachleinwand der Firma N. Scheer in Mainz kommt in 35 kg schweren Stücken von 15 m Länge und 1,40 m Breite, also 21 qm groß, in den Handel; auf Wunsch kann die Länge auch bis zu 30 m hergestellt werden.

Der Preis der Bedachungs-Leinwand ist 0,80 bis 0,85 Mark für das Quadratmeter, je nach der Abnahmemenge; die Anstrichmasse kostet 18 Mark für 100 kg.

Das Material besitzt augenscheinlich günstige Eigenschaften in seiner geringen Dicke und besonderen Geschmeidigkeit, da beide der Entstehung von Brüchen durch Werfen, sowie an den Nagelstellen 2c. entgegen wirken. (Vergl. Deutsche Bauzeitung 1883, S. 63.)

Der Bedachungs-Anstrich von N. Scheer in Mainz dient auch zur Dichtung schadhafter Zinkdächer und mildert das bei Zinkdächern auftretende störende Geräusch.

16. Black Diamond Ready Roofing

(fertige Dachdeckung) der Firma M. Ehret jun. & Komp. in Philadelphia ist eine neue amerikanische Dachdeckung, welche aus zwei und drei Filzlagen besteht, mit einer Lage wasserdichten Zements zwischen jeder Lage; über das Ganze wird Asphaltzement gestrichen. Der Filz wird in Rollen verpackt, welche 3 m lang und 3 m breit sind. Der Asphalt ist in Kannen verpackt, ist sofort gebrauchsfertig und wird nach der Verwendung hart. Um das Eindringen des Nagelkopfes in den Filz zu verhüten, werden kleine Blechkrampen mitgeliefert.

Diese fertige Dachdeckung soll nie reißen, weil sie wie Schiefer nebeneinander gelegt wird, durchaus wind- und wasserdicht und gegen Feuchtig-

Digitized by Google

keit unempfindlich, sowohl für steile als flache Dächer anwendbar sein. Diese Dachdeckung ist in Nordamerika bereits sehr verbreitet. (Baugewerks-Zeitung 1885, S. 837.)

17. Dachdeckung aus einer Deckschicht aus Aluminiumoxyd und Kohlenteer über einer durch Drähte und Krampen befestigten Papier- oder Filzlage.

Terence Sparham & James Thompson, Lyndhurst, Kl. 37, Nr. 86195.

Neu ist bei dieser äußerst wetterbeständigen Dachbedeckung die Befestigung der Papier- oder Filzlage, sowie das weitere Bedeckungsmaterial. Ueber je zwei übergreifende Ränder der Papier- oder Filzstücke wird nämlich ein Draht gelegt und durch Krampen auf die Bretterverschalung genagelt. Diese Art Befestigung gewährt einen festen Halt für die Papier- oder Filzstücke ohne Gefahr des Zerreißens derselben, wie bei der Befestigung durch Zwecken. Als Deckmaterial über dem Papier oder Filz dient eine Mischung von Aluminiumoxyd (blauer Thon) mit Kohlenteer, etwa nach dem Verhältnis von zwei Teilen pulverisirtem Aluminiumoxyd zu einem Teile Teer. Die Mischung wird erhitzt, am besten in einem Wasserbad, und ordentlich durchrührt. Wenn sie gebrauchsfähig ist, besitzt sie die Konsistenz, um mit einer Kelle aufgetragen werden zu können. (Bau-Industrie, Straßburg i. E. 1898, Nr. 30, S. 6.)

Zehnter Abschnitt.

Asphaltkegelbahnen.

Kegelbahnen aus Asphalt haben sich gut bewährt, wenn sie vorsichtig hergestellt werden, so daß sie nicht vorzeitig Löcher bekommen.

Plattenbelag aus Stein, Solenhofener Platten 2c. eignet sich nicht für Kegelbahnen, weil die Kugeln hart laufen und springen und mit der Zeit der Belag an den Stoßfugen ausspringt.

Die Bahn ist am besten aus natürlichem Asphalt herzustellen, der jedoch abgeschliffen werden muß.

Die Bahn wird mit Steigung angelegt, um die Kugel besser dirigieren zu können. Bei kurzen Bahnen von 12 bis 18 m Länge pflegt man eine Steigung von 2 bis 5 cm nach dem Kegelstand zu nehmen; für lange Bahnen von 20 bis 25 m Länge nimmt man am besten weder Steigung noch Gefälle, sondern legt die Bahn horizontal. Bei außergewöhnlich langen Bahnen (30 m) gibt man wohl ein Gefälle von 3 cm.

Die Breite der Bahn nimmt man zu ca. 1,50 m an.

Die abendliche Beleuchtung hängt in der Mitte über der Bahn etwa 1 m hoch und sind die Flammen durch Schirme zu verdecken.

Digitized by Google

Als Aufsatz für die Kugel (Wurfbohle, Aufsatz- oder Anschubbohle) nimmt man eine etwa 4 bis 5 m lange Bohle von ca. 35 cm Breite, welche aber nicht aus einem Stücke bestehen darf, sondern der Breite nach 6 bis 8 cm starken Kreuzhölzern zusammengesetzt ist, welche durch eiserne Bolzen zusammengehalten und auf gut befestigten Hartholzlagern verschraubt werden. Letztere werden entweder in Beton mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt eingebettet oder seitlich eingemauert oder auf kleine Eichenholzpfähle aufgesetzt.

Die Auflagebohle besteht aus 6 bis 8 cm starkem Eichen- oder Buchenholz, bei sehr eleganten Bahnen auch aus Mahagoniholz. Um das Einreißen von Splittern zu vermeiden, kann man das Auflagebrett mit Linoleum bedecken.

Für die Bahn läßt sich Gußasphalt und noch zweckmäßiger der festere Stampfasphalt verwenden, dessen Herstellung allerdings umständlicher und ungefähr doppelt so teuer ist. Aus diesem Grunde wählt man wohl meist Gußasphalt. Die Oberfläche des Asphalts muß aber jedenfalls so hergestellt werden, daß eine möglichst ebene Fläche ohne Vertiefungen entsteht, weil sich sonst sehr leicht Löcher ausschieben.

Eine Ueberdachung der Bahn ist nicht nötig, da die Asphaltdecke der Bahn durch Frost nicht zerstört wird.

Die Asphaltlage wird 1,5 bis 2 cm stark hergestellt; als Unterlage für dieselbe dient eine 15 bis 20 cm starke Kiesbetonlage.

Wenn der Boden unter der 20 cm starken Kiesbetonlage nicht fest genug sein sollte, so muß derselbe vor dem Aufbringen des Kiesbetons durch Feldsteinpflaster oder sonst auf eine andere Weise befestigt werden.

Die Seitenbegrenzung der Asphaltschicht kann durch Schutzbretter geschehen, gegen welche der Asphalt gestampft bezw. gegossen wird.

Ein Schutz der Asphaltdecke durch Laub oder Stroh im Winter ist nicht notwendig, da Frost die Bahn nur angreift, wenn sich Risse oder Sprünge in derselben befinden; alsdann nützt aber Laub- oder Strohabdeckung in einer solchen Bahn auch nichts.

Im Handbuch der Architektur 4. Teil, 4. Halbband, S. 384 bis 392, finden sich weitere Mitteilungen über Kegelbahnen, ebenso in der Baugewerks-Zeitung 1886, S. 160 und S. 394, Jahrgang 1897, S. 880, 567 und 642; Jahrgang 1894, S. 711; sowie in den meisten neueren Jahrgängen dieses Fachblattes.

Das bekannte Asphaltwerk von Hoppe & Roehming in Halle a/S. hat durch zahlreiche Ausführungen vielfache Erfahrungen über Asphaltkegelbahnen gesammelt, welche in einer Spezialbroschüre: „Die deutsche Kegelbahn mit spezieller Abhandlung für Asphalt-Wurfbahn", 2. Auflage, Halle a/S., 1898 mitgeteilt. Auf diese Schrift sei besonders hingewiesen und entnehmen wir derselben hier nur folgendes:

„Der Asphaltestrich bildet eine innig und fest zusammenhängende, homogene, vollkommen fugenfreie und bekanntermaßen elastische Masse, die infolge ihrer antiseptischen und wasserdichten Eigenschaft jede — auch hygroskopische — Kommunikation zwischen dem Erdboden und der Atmosphäre verhindert und nach etwaigem Naßwerden sehr schnell abtrocknet. Witterungseinflüsse haben sonach keine Einwirkung auf Asphaltbahnen, die sich für offene Bahnen aus dieser Herleitung ausschließlich empfehlen. Das lästige, durch spröden Schiefer-, Marmor- 2c. -Belag hervorgerufene Springen der

Digitized by Google

Kugeln fällt bei der elastischen Natur des Asphaltes vollkommen weg; ebenso zu rühmen ist die größere Geräuschlosigkeit und Staubfreiheit der Asphaltbahn. Reparaturen kommen bei Asphaltkegelbahnen fast nie vor, eventuell sind dieselben in der denkbar schnellsten und nachhaltigsten Weise zu erledigen. Bei Veränderungen oder Dislozierung der Bahn läßt sich das alte Asphaltmaterial stets wieder verwenden.

Die für Kegelbahnen übliche Stärke des Asphaltbelags beträgt in der Regel 2 bis 2,5 cm.

Als Unterboden für den Asphaltestrich hat sich am besten und relativ billigsten eine etwa 10 bis 14 cm starke, glatt abgezogene Zementbetonlage in der Mischung von

1 Teil volumenbeständigem Portland-Zement,
2 bis 3 Teilen scharfem reinem Sande und
4 bis 5 Teilen Kies oder kleingeschlagenen Steinbrocken bewährt.

Diese Masse wird mäßig feucht zwischen die genau eingewogenen Lehrschienen mit einem Schlagholze eingestampft und in noch feuchtem Zustande mit einem Zementüberguß so planiert, daß der Beton eine einheitliche Platte wird, deren Oberfläche möglichst das Aussehen einer trockenen Putzfläche zeigt und für den Asphaltbelag noch 2 bis 2,5 cm Höhe verbleiben.

Als brauchbarer Unterboden gilt auch flachkantiges Mauerklinkerpflaster, in einer reichlichen Zementmörtellage mit voll ausgegossenen Fugen verlegt, und zuweilen auch als weniger ratsam ein Einschlag von grobem Kies oder Steinbrocken mit halb fettem Lehm oder Thon, oder direkt ein fester, genügend starker Lehmschlag.

Die rollenden Bewegungen der geworfenen Kugeln rufen stets eine relative Erschütterung in der Bodenplanie hervor, weshalb zur Vermeidung von Bodensenkungen eine lose, komprimier- oder verschiebbare Estrichunterbettung ausgeschlossen und eine unverrückbare Festigkeit der Substruktion wesentliche Bedingung ist.

Besonders weisen wir darauf hin, daß der *plastische, in ganz gleichmäßiger Lehrenstärke verlegte und an sich nicht viel größere Tragfähigkeit als eine starke Fußdecke oder ein Linoleumläufer zeigende Asphaltestrich allen Formveränderungen seiner Unterlage nachgibt und die Flächenkonturen der letzteren reproduziert*, daher von Wichtigkeit ist, daß der *Unterboden die erforderliche Festigkeit besitzt, im Querprofil unbedingt wagerecht, in der Längsachse mit der nötigen Steigung bereits vorgerichtet ist und im übrigen eine gut abgeglichene, der Asphalttafel völlig parallele Fläche darstellt.*

Sofern als Unterboden eine nicht in Zementmörtellage, sondern einfach in Kalkmörtel oder Sandbettung verlegte Ziegelflachschicht gewählt und obendrein die Fugen der letzteren nicht gehörig ausgemörtelt sind, sieht man nur zu bald die unausbleibliche Sackung einzelner Steine bezw. ganzer Flächen und sogar häufig die gesamte Fugenteilung des Ziegelpflasters als Musterung der Oberfläche zu Tage treten.

Bei offenen, sogenannten Sommerbahnen, wie auch bei Kegelbahnen, die als nicht frostfreie Souterrainanlagen auf feuchtem Untergrunde erbaut werden, ist noch auf die Anforderung hinzuweisen, daß die Unterlage für den Asphaltestrich gegen Untergrundfeuchtigkeit möglichst dicht und undurch-

Digitized by Google

lässig und aus weniger hygroskopischem Material wie feingemischtem, fettem Zementbeton hergestellt wird. Hier dringt der Frost in die Asphaltunterbettung und in den Untergrund ein, da diesen Vorgang die an sich zwar als schlechter Wärmeleiter bekannte, aber zu schwache Asphaltdecke nicht verhindern kann. Eine durchlässige und hygroskopische Unterlage wird daher aus dem, wenn auch nicht nassen, so doch feuchten Untergrunde unvermeidlich Feuchtigkeit aufsaugen und festhalten. Solche feuchte Unterlage treibt aber der Frost auseinander, zerstört in derselben den Verband vollständig und hat außerdem ein Auftreiben und Hohlliegen der Asphaltdecke im Gefolge. Die zerstörenden Wirkungen des Frostes auf das Mauerwerk eines Gebäudes, welches vom Erdboden her, oder auch infolge Schadhaftigkeit und fehlender Abdeckung von oben her, Feuchtigkeit aufgenommen hat, sind ebenso hinreichend bekannt, wie die besonders zu nennenden, zahlreichen Erscheinungen von zermürbelten Steinen und abgetriebenem Putz, auf welche der Frost als Zerstörungsursache gewirkt hat.

Aus diesen Anführungen geht umgekehrt aber auch wieder hervor, daß es weniger notwendig ist, auf die Undurchlässigkeit der Substruktion dort Wert zu legen, wo der Frost in die letztere bei geschützten Anlagen nicht eindringen kann.

In jedem Falle unerläßig ist es, daß der Unterboden völlig trocken ist, sobald der Asphalt auf denselben verarbeitet wird. Durch die ca. 150 bis 175° C. heiße Asphaltmasse wird die in der Unterlage vorhandene Feuchtigkeit bezw. Wasser schnell zum Verdunsten gebracht und hat der so entstehende Wasserdampf keinen anderen Ausweg, als durch die heiße Asphaltschicht. Dieses Entweichen des Wasserdampfes verursacht in der Asphalttafel eine Porosität und Bildung hohler Blasen, die von den Asphaltlegern ununterbrochen niedergespachtelt werden müssen und beim Erkalten der Asphaltmasse während dieser Arbeit sehr oft einen die Ebenheit und Brauchbarkeit der Asphaltbahn beeinträchtigenden, dauernden Zustand annehmen. Bei Asphalttrottoiren und -Belägen, die bei kalter und nasser Witterung auf ungenügend ausgetrockneten Unterböden ausgeführt werden, zeigen sich die schädlichen Folgeerscheinungen zumeist dadurch, daß ganze Teile der Asphaltdecke nach Eintritt des Frostes hohl liegen und wellig werden, womit eine ungleichmäßige Abnutzung verbunden ist und durch stärkere Stöße und Belastungen sogar ein Brechen der Decke stattfinden kann. Vereinzelt hilft man sich bei nassem Wetter oder ungenügender Trockenheit des Unterbodens durch Ausbreiten einer liegenbleibenden Zwischenlage von starker Asphalt- oder Goudronpappe auf dem feuchten Beton- 2c. Boden.

Bei dieser Gelegenheit können wir nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß, wie viele andere Industriezweige, so auch die Asphaltfabrikation sich nicht freihalten konnte von Versuchen, das natürliche Asphaltprodukt auf künstlichem Wege nachzuahmen und durch billigere Fabrikate zu ersetzen. Dieser künstliche Asphalt, der unter hochtönenden Bezeichnungen, Factice-, Antilacolith- 2c. Fußboden in Vertrieb gebracht wird, ist zumeist nur eine ziemlich wertlose Nachahmung des Mastix-Asphaltes, welche mehr oder weniger reinen Kalkstein (Kreide) oder Sand mit Zusatz von Steinkohlenpech, Gasteer und Erdölen sehr fraglicher Qualität präsentiert. Unzählige Mißverständnisse und Enttäuschungen sind aus diesem heute in hoher Blüte stehenden Unwesen bereits erwachsen, zumal unter anderen auch die Originalbrote der verschiedenen Asphaltgruben in der Form durch den künstlichen

Digitized by Google

Asphalt nachgeahmt werden. Diese Imitationsversuche haben zumeist überaus schlechte Resultate gezeitigt und nur dazu beigetragen, das Vertrauen in die Güte des natürlichen Asphaltmateriales und der daraus hergestellten Anlagen zu erschüttern. Eine reiche Erfahrung spricht hinlänglich wider den künstlichen Asphalt, der unter denselben Bedingungen, unter denen der natürliche der freien Luft, den Sonnenstrahlen und dem Froste, also einem Temperaturwechsel von ca. 60° C., ferner den verschiedenartigsten auf Druck, Stoß und Abschleifen wirkenden Kräften viele Jahre widerstanden hat, stets in relativ kurzer Zeit ausdörrte, absplitterte, zerriß und endlich unbrauchbar wurde. Der künstliche Asphalt mit seinen vielfältigen, teilweise sogar recht wertvollen Zusammensetzungen und Abarten bleibt dagegen für viele andere Richtungen und Bauzwecke ein sehr geschätztes Material, dessen besondere Eigenschaften eine große Reihe von unersetzlichen Verwendungen ermöglichen.

Die ganze Kunst des Asphaltbahnlegens beruht im wesentlichen auf der Verwendung nur vorzüglichen, erprobten Materials, in der richtigen Beurteilung der jeweilig an den Asphalt gestellten Ansprüche und der auf letztere eingehenden sachkundigen Modifikation in der Verarbeitung resp. Mischung der einzelnen Zuthaten.

Durch ein besonderes, sich allerdings im Preise etwas teurer stellendes Verfahren ist die Firma Hoppe & Roehming in Halle a/S. sogar in der Lage, die Asphaltbahn-Oberfläche in gleichmäßig blauschwarzer Abtönung und polituraähnlicher Feinverreibung herzustellen, dadurch die Widerstandsfähigkeit derselben auf ein erstaunlich hohes Maß zu bringen, zugleich die Eleganz der Bahn zu erhöhen und die Ansprüche der verwöhntesten Kegler zu befriedigen.

Das sogenannte Leg- oder Kegelbrett am Ende der Bahn muß gegen die Erschütterungen aus Anlaß der fallenden Kegel in derselben Grundbefestigung wie die Wurfbohle vorgesehen werden. Dasselbe besteht aus einem quadratischen, über Eck in den Asphaltboden bündig versenkten Eichenholzrahmen, der von zwei winkelrecht sich kreuzenden Leisten von gleichem Material durchsetzt ist. An den 9 Kreuzungspunkten, welche zumeist durch eiserne Scheibchen besonders markiert und ca. 40 cm von Mitte zu Mitte voneinander entfernt sind, kommen die Kegel zu stehen. An Stelle eines Holzrahmens wird mitunter eine ca. 1 cm starke Eisenplatte für die Aufstellung der Kegel in dem Falle benutzt, daß das ziemlich starke Geräusch der fallenden Kegel auf dem Eisenblech die Umgebung nicht stört.

Uebrigens läßt sich dieses Geräusch ganz bedeutend dadurch dämpfen, daß zwischen der Eisenplatte und dem Zementbeton ein bis zwei Lagen starker Filz, auch Asphaltfilz, extra starkes Linoleum &c. in der Abmessung der Platte als plastisches und schalldämpfendes Zwischenmittel eingeschaltet werden.

Zu beiden Seiten der Bahn werden ca. 25 cm hochkantig stehende, 4 bis 5 cm starke Bohlen, sogenannte Banden, an eingeschlagenen, besser gleich einbetonierten Kreuzholzpfählen aufgerichtet, damit das Ausspringen der Kugeln umgangen wird. Empfehlenswert ist es, auf einer Seite der Bahn ein durch die Bande abgeschiedenes, ca. 60 bis 75 cm breites Bankett herzurichten zwecks ungehinderter, bequemer Verbindung der Kegelstube mit dem Kegelstandraum während des Spieles. Auf der anderen Seite der Bahn wird alsdann die mit schwachem etwa 30 bis 40 cm betragendem Gefälle nach der Kegelstube zu versehene Rücklaufrinne für die Kugeln angebracht, welche am Ende in einen gepolsterten, länglichen und für die Anzahl der vorhandenen Kugeln hinreichend großen Kasten von etwa 35 cm innerer


Digitized by Google

Breite ausläuft, in dessen Nähe sich zugleich für die Spieler der mit der Wasserleitung möglichst verbundene Schwammkasten zum Anfeuchten der Hände beim Schieben befinden soll.

Durch geeignete Windung oder Anstieg der Rinne vor diesem Kugelkasten kann der scharfe Anprall der Kugeln leicht gebrochen werden. Die Herstellung der Rücklaufrinne für die Kugeln erfolgt am besten und billigsten aus drei mit Filz oder Tuchschrot beschlagenen Vierkantlatten, die durch halbrunde Eisenbänder, oder halbkreisförmig ausgeschnittene Holzknaggen in etwa 1,50 bis 2 m Entfernung zusammengehalten, längs der Wand befestigt werden und das rollende Geräusch der Kugeln mildern.

Hinter dem Leg- oder Kegelbrett ordnet man für den Kegeljungen ein gegen die Kugeln schützendes Seitengelaß und ungefähr 40 bis 50 cm von dem letzten Kegel entfernt eine auf besonderer Fundamentmauer befestigte Holzschwelle an, hinter welcher der Boden um ca. 30 bis 45 cm tief ausgehoben wird. In dieser nach hinten wieder ansteigenden Versenkung breitet man am besten etwa 20 bis 25 cm hoch Torfstreu aus, ein billiges, leichtes, elastisches, reinliches und sehr schalldämpfendes Füllmaterial, welches die Gewalt der ankommenden Kugeln sofort bricht. Auch haben sich hierzu eine Reihe pendelnder, 5 bis 7 cm starker Stäbe bewährt, welche, beweglich an einem Rundeisenstab aufgehangen, die Rückwand und zugleich den Kegeljungen vor den abspringenden Kugeln schützen."

Elfter Abschnitt.

Herstellung von wasserdichten Röhren aus Asphalt in Verbindung mit Papier und Verwendung derselben.

Zu verschiedenen Zwecken ist es von Wichtigkeit, Flüssigkeit und gasförmige Körper in Rohrleitungen fortzuführen, deren Anlage eine möglichst billige ist, so daß Rohre aus Gußeisen, ihrer Kostspieligkeit wegen, keine Anwendung finden können. Rohre aus Thon und Porzellan, welche oft benutzt werden, haben immer bedeutende Nachteile, deren hauptsächlichster leichte Zerbrechlichkeit und wegen der kurzen Rohrenden zu viele Verbindungsstellen sind. Dieselben mußten jedoch oft Anwendung finden, weil Rohre aus Eisen der Beschaffenheit der Flüssigkeiten und Gase wegen, welche durch dieselben geführt werden sollten, selbst wenn die Kosten für Anlage einer eisernen Leitung zur Verfügung standen, nicht anwendbar waren.

Jetzt werden Rohre aus Asphalt in Verbindung von Papier angefertigt und vielfach mit großem Vorteile benutzt. Dieselben sind häufig billiger als gute Rohre aus Thon, haben eine große Haltbarkeit, die den Rohren aus Gußeisen kaum nachsteht und eignen sich zum Transport von Flüssigkeiten und Gasen aller Art, wenn deren Temperatur eine geringe ist. Bei

Digitized by Google

höherer Temperatur der fortzuführenden Substanzen würde der Asphalt der Rohre erweichen und die Haltbarkeit derselben zerstört werden. Ihres geringen Gewichtes wegen können solche Rohre ohne große Kosten auf weite Entfernungen transportiert werden; es wiegt beispielsweise ein Rohr von 2,20 m Länge bei 13 cm innerem und 16 cm äußerem Durchmesser nur 20 kg, während ein solches von Eisen etwa 70 kg wiegt.

Andere Vorteile, welche die Asphaltrohre gewähren, folgen aus den Eigenschaften des Asphalts sofort und sind hauptsächlich folgende:

Da der Asphalt ein schlechter Wärmeleiter ist, so fallen die Ausdehnungen und Zusammenziehungen der Rohre bei Temperaturwechsel fast ganz fort und sie schützen die durchgeführten Flüssigkeiten vor Hitze im Sommer und vor Kälte im Winter, was bei eisernen Rohren nicht der Fall ist. Es ist dies ein Vorzug, der die Asphaltrohre vorzüglich geeignet zu Wasserleitungen macht, weil im Winter ein Zufrieren der Leitung nicht leicht stattfindet, während im Sommer das Wasser frisch erhalten wird.

Die Ausdehnbarkeit der Rohre aus Asphalt ist sehr bedeutend und sind selbst Rohre, welche voll Wasser gefüllt und dem Froste ausgesetzt sind, so daß ein Ausfrieren derselben stattgefunden hat, nicht gesprengt, und haben ihre volle Festigkeit nach Auftauen des Eises behalten. Es ist dies ein Vorzug vor allen anderen Rohrarten. Durch diese Eigenschaft sind aber die Rohre auch durch äußere Einflüsse schwer zu beschädigen, weshalb beim Transport und Legen selten Brüche vorkommen.

Da der Asphalt nicht oxydiert, so kann ein Verstopfen der Rohrleitungen durch Oxyd, wie solches bei Eisenrohren oft vorkommt, nicht stattfinden. Das Wasser oder sonstige Flüssigkeit bleibt vollständig rein und sind demnach diese Rohre zu jedem Zwecke zu benutzen, während dies bei eisernen Rohren nicht immer möglich ist. Selbstverständlich ist, daß Oele, Spiritus und die Flüssigkeiten, welche den Asphalt aufzulösen vermögen, durch solche Rohre nicht geführt werden können, dagegen werden denselben im Inneren Ueberzüge erteilt, durch die sie gegen solche Flüssigkeiten geschützt werden, daß man dann also dieselben zu Leitungen benutzen kann, in denen sich Flüssigkeiten bewegen, die den Asphalt ohne Ueberzug zerstören würden. Solche Ueberzüge bestehen meist in Anstrichen, die so zusammengesetzt sind, daß sie einmal fest an dem Asphalt haften und den betreffenden Flüssigkeiten, welche in die Rohre kommen, Widerstand leisten und den vollkommenen Abschluß dieser von dem Asphalte bewirken.

Hauptsächlich werden die Asphaltrohre für Kanalisationszwecke in chemischen Instituten und Laboratorien gebraucht, indem die hindurchlaufende Säure die Rohrwände nicht angreift. Auch für Mineral-Wasserleitungen werden Asphaltrohre vielfach angewendet.

Die Asphaltrohre lassen sich nach jeder Zeichnung façonieren. Die von dem renommierten Asphaltierungs-Geschäft von Hermann Büttinghausen in Kessenich bei Bonn, welches sich speziell mit Asphalt-Rohrleitungen für Trink- und Nutzwasserleitungen, Soolwasser- und Säureleitungen ꝛc. befaßt, verwendeten Röhren haben eine Länge von 2,10 m bei einem Durchmesser von 6 bis 40 cm.

Die ersten Asphaltröhren für Gas- und Wasserleitungen wurden von Chameroy in Paris eingeführt.

Ferner stellte Hutter Röhren von Glas her, die mit Asphalt überzogen wurden, um sie vor dem Zerbrechen zu schützen. Diese werden im großen

Digitized by Google

Maßstabe in den Glashütten von Rive und Sier in Frankreich fabriziert und ebenfalls als Leitungsröhren für Gase und Flüssigkeiten gebraucht.

In England nahm Graf Dundonald 1851 ein Patent nicht allein für die Verfertigung von Röhren aus dem Bitumen von Trinidad, sondern auch für die Fabrikation von Säulen, Pfeilern ꝛc.

Nach dem Jahresbericht der chemischen Technologie 1873, S. 772, fertigt Jaloureau aus Asphaltpapier, durch vielfaches Ueberwickeln, Röhren an, die angeblich einem von innen nach außen wirkenden Druck von 35 Atmosphären widerstehen sollen.

Asphaltröhren von Julius Carstanjen in Duisburg werden in Längen von 1 m hergestellt.

Lichte Weite in mm:	40	50	60	75	100	150	200	250	300
Gewicht f. d. m in kg:	10	12	15	18	20	31	45	70	100
Preis f. d. m in Mk:	1,40	1,50	1,90	2,50	3,50	5,60	8,20	11,40	15,00

(Joly, Auskunftsbuch.)

Zuweilen werden auch Einlagen aus Metallblech in dem Innern der Rohre angebracht, um den Asphalt zu schützen, in welchem Falle diese Rohre allerdings bedeutend teurer werden, als wenn dieselben nur einen anstrichartigen Ueberzug erhalten.

Die Anfertigung der Asphaltrohre.

Die Herstellung der Asphaltrohre ist sehr einfach. Es wird ein starkes Maschinenpapier von einer Rolle abgewickelt, durch ein Gefäß mit geschmolzenem Asphalt geleitet und durch Gewichte, Federn oder Preßwalzen in richtiger Lage gehalten. Das auf beiden Seiten mit Asphalt überzogene Papier wird nun auf eine Walze gerollt, dessen Durchmesser so groß ist, als der innere Durchmesser des Rohres werden soll. Damit sich das Papier gleichmäßig aufwickelt und der überflüssig daran haftende Asphalt entfernt wird, ist über der letztgenannten Walze wieder eine Preßwalze angeordnet.

Um das Rohr gebrauchsfertig zu machen, ist nichts weiter nötig, als daß es im Innern nochmals mit Asphalt überzogen wird, was entweder durch Anstrich mit Pinseln oder Eintauchen des Rohres in Asphalt erfolgen kann, wobei man das Ende des Rohres fest an die Wandung anzudrücken hat. An der Außenseite erhält das Rohr einen mehrmaligen Ueberzug aus Sand und Asphalt.

Die Bewegung der Walze kann entweder durch Menschen- oder Maschinenkraft erfolgen. Das erste wird nur für einen kleinen Betrieb thunlich sein, während für größere Fabriken Maschinenbetrieb am Platze ist.

Da die Maschinenpapiere meist nur 1,45 bis 1,50 m breit sind, so werden die daraus hergestellten Asphaltrohre auch nur diese Länge von ca. 1,5 m haben. Von einigen Asphaltrohrfabriken wird jedoch Papier von 2,20 bis 2,50 m verwendet und deshalb Rohre von 2,20 bis 2,50 m Länge geliefert, welche den kürzeren wegen der Ersparung an Verbindungen vorzuziehen sind.

Sollen die Rohre zu ihrer Verbindung Muffen erhalten, so werden diese entweder, ehe das Rohr von der Walze heruntergezogen wird, aus Papierstreifen in derselben Weise wie das Rohr aufgesetzt, oder sie werden aus Rohren gebildet, deren innerer Durchmesser etwas weiter ist, als der

Digitized by Google

äußere des Rohres, auf welchem die Muffe hergestellt werden soll. Von dem ersteren Rohre werden Stücke geschnitten, welche den Längen der Muffen entsprechen, diese im Innern mit einem warmen Eisen erweicht, das Ende des Rohres, auf welches die Muffe kommen soll, in heißen Asphalt getaucht und dann der Ring, welcher die Muffe bilden soll, so auf das Rohr gedrückt, daß er um ein entsprechendes Stück vor demselben vorsteht.

Auch zur Herstellung wasserdichter Röhren für Gas- und Wasserleitungen leistet der Asphalt gute Dienste; solche Asphaltröhren werden aus endlosem Hanfpapier von 2 bis 2,5 m Breite hergestellt, das man durch geschmolzenen, in einer halbcylinderförmigen Pfanne im Flusse erhaltenen Asphalt hindurch zieht und unter Mitwirkung einer Preßwalze auf eine, den Kern des Rohres bildende, laufende Walze aufrollt; dabei wird bei Bildung des Rohres auf dessen Wandung ein möglichst starker Druck ausgeübt, wodurch eine große Dichtigkeit und Homogenität der Röhren erzielt wird. Im Innern erhalten die Röhren in der Regel einen wasserdichten Firnis, auswendig werden sie mit einem mit Kies vermischten Asphaltlack überzogen.

Diese Röhren zeichnen sich durch bedeutende Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit aus, und sind im stande, bei einer Wandstärke von kaum 1,5 cm einen Druck von über 15 Atmosphären auszuhalten; ferner besitzen sie soviel Elastizität, daß sie selbst bei Bodensenkungen, starken Stößen u. s. w. nicht leicht einen Bruch erfahren; auch schützt ihr schlechtes Wärmeleitungsvermögen das in ihnen fortgeleitete Wasser gegen Einfrieren. Wegen Nichtleitbarkeit der Elektrizität benutzt man solche Asphaltröhren auch zu unterirdischen Telegraphenleitungen. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt 1872, S. 149; Gottgetreu, physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, 3. Auflage, S. 409.)

Abzweigungen, Kniee und andere bei Rohrleitungen erforderliche Stücke, werden auch oft in Pappe hergestellt. Es muß dies durch Pressen oder Zusammenfügen einzelner Rohrstücke geschehen. Solche Stücke sind jedoch in keiner Weise zu empfehlen, weil das Papier an einzelnen Stellen so auseinander gepreßt wird, daß es den größten Teil seiner Haltbarkeit verliert und bei der Herstellung durch An- oder Aufeinanderkleben von einzelnen Teilen entstehen oft ungenügend verbundene Fugen, wodurch ihre Haltbarkeit sehr in Frage kommt. Meistens werden diese Teile auch von den Fabrikanten der Rohre nicht angefertigt, sondern dieselben aus Gußeisen geliefert.

Gasröhren aus Asphaltpapier

werden neuerdings in England mit Erfolg angewendet, namentlich bei langen unterirdischen Leitungen. Dieselben werden nach einer Mitteilung des Internationalen Patentbüreaus Karl Fr. Reichelt, Berlin NW. 6, dadurch hergestellt, daß man gutes, widerstandsfähiges Zellulosepapier um einen Dorn windet, der dem Durchmesser der Bohrung entspricht. Jede Lage desselben ist in Asphalt getränkt.

Man erhält auf diese Weise eine Röhre, die für Luft und Wasser gleich undurchläßig ist. Die einzelnen Röhren werden durch Muffen, die ebenfalls aus Asphaltpapier bestehen, verbunden. Ein großer Vorteil dieser neuen Leitungen besteht darin, daß sie von Erdströmen nicht beeinflußt werden, da Asphalt die Elektrizität nicht leitet. Der zersetzende Einfluß der Erdströme auf die Gasröhren aus Eisen hat sich an verschiedenen Orten bereits unangenehm bemerkbar gemacht.

Digitized by Google

Asphaltröhren

werden außer zu wasserdichten Röhren für Gasleitungen und Wasserleitungen, auch als schützende Umhüllung für Glasröhren 2c. verwendet. Röhren aus asphaltiertem Papier sind in England mit gutem Erfolge zu langen Gasleitungen verwendet.

Abortröhren aus Asphalt in Verbindung mit Papier.

Röhren aus Asphaltmasse eignen sich zweckmäßig zu Abortröhren, da sie von den Exkrementen nicht angegriffen werden. Letztere setzen sich auch an den Wänden der Rohre nicht fest. Der Frost hat keinen nachteiligen Einfluß, indem sich die Wandungen der Rohre so weit ausdehnen, als das Wasser in gefrorenem Zustande sich ausdehnt. Dazu kommt noch, das Asphalt ein schlechter Wärmeleiter ist.

Abortröhren aus Asphaltmasse

sind gut und dauerhaft, frieren auch nicht so leicht ein, wie eiserne Röhren. Sollten derartige Asphaltröhren eingefroren sein, so ist ein Auftauen mit Salzsäure nicht zu empfehlen, da hierdurch der in der Asphaltmasse stets vorhandene kohlensaure Kalk zerstört wird. Am einfachsten kommt man zum Ziel, wenn man in Wasser das gewöhnliche rote Streu- oder Viehsalz auflöst und das Wasser bis zum Sieden erhitzt. Eine konzentrierte Salzlösung siedet erst bei 105 bis 108° C., ist also heißer als siedendes Wasser und löst durch seinen Salzgehalt die Eiskrusten vollständig auf. Soda darf dem Wasser nicht zugesetzt werden.

Auch für andere Rohrleitungen und Kanäle ist das öftere Einfüllen heißer Salzlauge bei lang andauernden Frostperioden zu empfehlen. (Baugewerks-Zeitung 1893, S. 197.)

Verbindungen der Asphaltrohre.

Die Verbindung der Rohre aus Asphalt und Papier geschieht entweder durch Asphalt selbst oder durch andere Stoffe (meistens Gummi).

Soll die Verbindung zweier Rohre durch Asphalt geschehen, so sind zwei Verfahren anwendbar, und zwar:

Es sind entweder die Rohre mit Muffen ausgerüstet. In diesem Falle wird das bereits liegende Rohr, entweder die Muffe an ihrer inneren Seite oder das Rohrende an der äußeren Seite, durch warme Eisen erweicht und das anzulegende Rohrende in heißen Asphalt getaucht und dann auf oder in das liegende gedrückt. Der aus der Muffe hierbei herauspressende Asphalt wird vor der Fuge festgepreßt, auch wohl noch mehr dazu genommen und die Fuge von außen fest und dick verstrichen.

Oder es sind die Rohre ohne Muffen hergestellt. In diesem Falle erfolgt die Verbindung dadurch, daß in die beiden Rohrenden, welche vereinigt werden sollen, ein Blechrohr eingeschoben wird, welches durch drei federnde Haken gleichmäßig angedrückt wird. Diese drei Haken ragen durch die Stoßfuge der beiden Rohre hindurch und haben den Zweck, die Muffe, welche nur ein gewöhnliches Rohrstück ist, in möglichst gleichem Abstande von den beiden Röhren zu erhalten. In der Muffe befindet sich ein Eingußloch,

Digitized by Google

in welches, nachdem die Enden der Muffe mit Lehm oder Thon verklebt sind, siedend heißer Asphalt gegossen wird. Nach dem Erkalten des Asphalts werden die Enden der Muffe und des eingegossenen Asphalts mit einem warmen Eisen verstrichen. Das Eingußloch in der Muffe kann fehlen und statt dessen ein solches in der Lehm- oder Thonmasse an den Enden der Muffe geformt werden. Für den Austritt der Luft aus dem Raum zwischen der Muffe und den beiden Rohrenden sind in den Lehmrändern Oeffnungen zu lassen.

Diese Verbindung ist kostspieliger, aber auch bedeutend sicherer, als die Verbindung mit an den Rohren befindlichen Muffen.

Eine andere Verbindung ist die durch eiserne Flanschen, welche mittels Asphalt auf die Rohrenden in der Fabrik aufgekittet werden. Sicherer ist es noch, die Flanschen erst auf der Baustelle auf die Rohre aufzukitten, indem man die Rohrenden in Asphalt legt und die ringförmigen Flanschen darüber zieht.

Diese Verbindungsweise ist jedoch teuer und umständlich.

Eine sehr einfache und billige Verbindung, welche jedoch nur da, wo die Rohre frei liegen, anwendbar ist, ist folgende:

Die Rohrenden werden in heißen Asphalt getaucht und fest aneinander gedrückt, dann ein in heißen Asphalt getauchter Leinen- oder Papierstreifen mehrfach über die Verbindungsstelle gewickelt und dieser auf den Enden der Rohre mit Bindfaden festgebunden. Nachdem dies geschehen, wird die Verbindungsstelle noch mit heißem Asphalt bestrichen und Sand darüber gestreut.

Diese Verbindung erfordert eine sehr gute Unterstützung der Rohre, weil ein Trennen derselben leicht erfolgt, wenn sich eines der Rohre beträchtlich verrückt. Leinen ist bei der Verbindung dem Papier vorzuziehen.

Ebenso einfach, aber zweckmäßiger und teuerer, als die vorhergehende Verbindung, ist nachstehende:

Die Rohre werden hier nur in Asphalt getaucht, um etwa bei dem Transport oder auf sonst eine Weise herbeigeführte Beschädigungen an den Enden wieder herzustellen. Die Dichtung wird aber erst nach vollständigem Erkalten des Asphalts bewerkstelligt, indem über die Rohrenden ein Gummiring gezogen wird, welcher etwa 10 cm Länge und 1 cm Stärke hat. Dieser wird durch Schraubenbänder auf die Rohre festgepreßt.

Eine zweckmäßige, aber kostspielige Verbindung ist folgende:

Die beiden Rohrenden werden stumpf, ohne Verbindung, gegeneinander gelegt. Ueber den Stoß wird eine Muffe aus Gußeisen geschoben, welche so weit ist, daß sie sich leicht auf den Rohren verschieben läßt. Gegen diese Muffe kommen zu beiden Seiten Gummiringe, welche fest gegen die Muffe und gegen die Rohrwandungen gepreßt werden. Auf diese Weise wird eine solide und elastische Verbindung hergestellt.

Werden die Kniee, Abzweigungen und sonstige Façonrohre aus Eisen hergestellt, so erfolgt ihre Verbindung auf den Asphaltrohren entweder durch glatte Muffen oder durch die letzte Verbindungsweise.

Müssen an Stellen der Rohrleitung Abzweigungen angebracht werden, die aus Gußeisen nicht herzustellen sind, d. h. also nach Fertigstellung der ganzen Leitung, so geschieht dies zweckmäßig auf folgende Weise:

Das Hauptrohr wird an der betreffenden Stelle angebohrt, in die Oeffnung ein Gummiring gebracht, welcher nach außen und innen Ränder hat,

Digitized by Google

die die Rohrwandung überfassen. In diesen Ring wird das Zweigrohr geschoben und dann der Ring durch die Schelle mit Hilfe der Schrauben festgedrückt und so gedichtet.

Müssen die Abzweigungen so weit sein, daß ein Anbohren der Hauptrohre nicht mehr möglich ist, so schneidet man ein Stück aus der Leitung und legt eine gußeiserne Abzweigung dazwischen, wobei man dann die zuletzt angegebene Verbindungsweise zweckmäßig anwendet.

Legen der Rohre.

Das Legen der Asphaltrohre geschieht in derselben Weise, wie solches auch bei anderen Rohrarten der Fall ist.

Sind dieselben über der Erde, so werden sie so unterstützt, daß sie eine gesicherte Lage erhalten. Die Art der Unterstützung ist hier von der jedesmaligen Lage des Rohrstranges abhängig, geschieht durch Aufhängen derselben in Ketten oder Bügel, Legen auf Konsolen, Pfeiler, Säulen oder Böcken 2c.

Liegt die Leitung in der Erde, so hat man darauf zu sehen, daß, nachdem die Rohre in der den Zwecken entsprechenden Lage in dem aufgeworfenen Graben zusammengefügt sind, die ganze Leitung mit Füllhacke und Schaufel sorgfältig unterstopft werde. Ist dies erreicht, so wird der Graben zugefüllt und zwar so, daß über die Rohrleitung feinere Erde ohne Steine zu liegen kommt, welche festgedrückt wird. Hierauf wird dann der Graben in gewöhnlicher Weise durch Einwerfen der Erde und Feststampfen derselben ausgefüllt und an der Oberfläche das Pflaster oder sonstiger Belag wieder hergestellt.

Die Rohre auf ein besonders hergerichtetes Lager zu legen, ist durchaus nicht erforderlich, wenn sie nur auf ihre ganze Länge gut unterfüllt sind.

Dauer der Rohre.

Was die Dauer der Asphaltrohre anbetrifft, so ist darüber bei der Neuheit der Anwendung mit Bestimmtheit nichts anzugeben. Nach den Erfahrungen, welche mit den Rohren bisher gemacht sind, ist ihre Dauer aller Wahrscheinlichkeit nach eine sehr lange, welche die von Gußeisen und Bleirohren bei weitem übertrifft.

Wasserleitungen, welche 10 Jahre lang in unausgesetztem Gebrauch gewesen sind, haben nicht die geringste Veränderung gezeigt und keinerlei Reparatur erforderlich gemacht. Dasselbe Resultat hat sich bei Gasleitungen während einem Zeitraum von 4 bis 5 Jahren gefunden, Ergebnisse, die mit Gußeisenrohren kaum irgendwo erzielt sein möchten.

Ueber einige Nachteile der Asphaltrohre sei hier folgendes mitgeteilt: Asphaltrohre sind verschiedentlich zu Entwässerungsanlagen verwendet worden. Diese haben sich aber nicht besonders gut bewährt, da die Stoßverbindungen schwer herzustellen und dicht zu halten sind. Bei freiliegenden oder freistehenden Rohren kommt noch dazu, daß die Rohre, weil aus bituminöser Masse hergestellt, durch Temperaturverhältnisse sehr leicht Veränderungen unterworfen sind. Die etwa im Jahre 1883 hergestellte Entwässerung des chemischen Laboratoriums in der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin durch Asphaltrohre hat sich nicht bewährt und wurde etwa 1893 wieder be-

Digitized by Google

seitigt. Das Auftauen der Asphaltrohre ist mit Schwierigkeiten verknüpft und werden dieselben, wenn dies nicht vorsichtig und durch Fachleute geschieht, sehr leicht defekt. (Baugewerks-Zeitung 1895, S. 251.)

Asphaltrohre wurden schon Ende der 60er Jahre in Amsterdam fabriziert und zum Verlegen unterirdischer Telegraphenleitungen verwendet.

Im allgemeinen haben sich diese Asphaltfabrikate nicht bewährt; sie wurden auch in der Erde allmählich trocken, brüchig und zerbröckelten, womit indessen nicht gesagt sein soll, daß nicht ein verbessertes Material sich geschmeidig halten und sich bewähren könnte. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1898, S. 311.)

Rohre aus Asphalt und anderen Körpern als Papier.

In neuester Zeit hat man in Frankreich Rohre aus Asphalt ohne Papiereinlagen angefertigt, welche bedeutend billiger und fast ebenso stark ausfallen sollen, als diejenigen, welche mit Anwendung des Papiers hergestellt werden.

Als Material, welches zwischen den Asphalt gebracht wird, um demselben die für Rohre erforderliche Festigkeit zu geben, hat man die gemahlenen Abfälle aus den Schieferbrüchen und die ebenso zerkleinerten Schlacken der Koks zur Anwendung gebracht.

Solche Rohre haben ein spezifisches Gewicht von ungefähr $2^1/_2$, wenn zu ihrer Herstellung Schiefermehl verwendet wurde, sind also fast noch einmal so schwer als die, welche mit Hilfe des Papiers erzeugt werden, weshalb bei größeren Transporten die Kosten hierfür ziemlich bedeutend ausfallen.

Eine zweckmäßige Mischung zur Darstellung dieser Rohre soll aus

22 Prozent Asphalt resp. Pech und
78 „ Schiefermehl

bestehen, welche eine Festigkeit, die ziemlich bedeutend ist, gezeigt hat, indem 1 qcm mit 300 kg belastet wurde.

Die Anfertigung dieser Rohre geschieht in ähnlicher Weise wie die Herstellung der Bleirohre, indem die flüssige Masse mittels einer hydraulischen Presse durch entsprechende Formen gepreßt wird.

Die Verbindung zweier Rohre wird mit Hilfe eines Blechcylinders bewerkstelligt, welcher durch heiße Eisen an den Enden in die Rohre eingeschmolzen wird. Versuchsweise sind im Jahre 1862 verschiedene Rohre zu Wasser- und Gasleitungen verlegt, welche sich gut gehalten haben sollen. Namentlich werden dieselben aber einen sehr guten Ersatz für die Thonröhren geben, mit welchen sie, wenn man auf einer längeren Strecke die Kosten der Dichtungen mit einrechnet, ziemlich gleichen Preis haben, die Fracht beider nicht mit berücksichtigt, welche bei den Thonrohren, ihres größeren Gewichtes wegen, bedeutend höher zu stehen kommt, vorausgesetzt, daß gleiche Transportweiten vorhanden sind.

Die aus Asphalt und Schiefermehl hergestellten Rohre haben vor allen anderen Rohren noch den Vorteil, daß sie sich bis etwa 140° C. erwärmt, biegen lassen, daß man also mit geraden Rohren ohne Schwierigkeit Bogen legen kann, welche selbst ziemlich kleine Halbmesser haben.


Digitized by Google

Eine andere Art Asphaltröhren sind die mit einem Drahtgeflecht versehenen, aus Asphaltmörtel gegossenen Röhren. In Deutschland sind sie weniger bekannt, aber in Frankreich und Italien häufig zu Gas- und Wasserleitungen verwendet und dort, wo die Rohrleitung (Röhrenfahrt, Röhrentour) in Bodenarten zu verlegen ist, welche Metalle chemisch verändern. Besonders empfehlenswert sind die Chameroy-Röhren (Société Chameroy & Co., Paris, rue de l'Allemagne). Der Kern besteht aus verbleiten, genieteten Eisen- oder Stahlblechröhren; er wird nach außen mit starkem Asphaltüberzuge versehen. Sie werden in der Regel für 5, ausnahmsweise auch für 10 Atmosphären Betriebsdruck bis zu 1 m Lichtweite hergestellt, in Baulängen von 4 m und darüber. Ist D die lichte Weite, δ die Wandstärke des inneren Blechrohres in mm für 5 Atm. Betriebsdruck, so bezeichnet in nachstehender Tabelle G das Gewicht in kg und Mk den Preis pro Längenmeter:

D	35	42	54	68	81	108	135	162	189	216	244	271	297	320	350	400	450	500
δ	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9
G	4	5	6	7,5	8,5	11	14	17	22	25	28	33	39	45	52	70	78	90
Mk	1,65	1,85	2,15	2,45	3,0	4,20	5,65	7,10	8,35	10,0	11,80	13,60	15,45	18,60	22,25	25,40	30,0	35,35

(Lüger, Lexikon der gesamten Technik, Bd. VI, S. 73.)

Die Asphalt-Steingutfabrik A. Pieper in Dülken (Rheinland), Generalvertreter und Centralverkaufsstelle für das Deutsche Reich A. Peters & Komp. in Brüggen (Rheinland), liefert zweiteilige Asphalt-Steingutröhren mit stabilen Kerneinlagen, die Längsdichtungsflächen mit Feder und Nut, die Stöße mit losen, übergeschobenen Muffen versehen, die, wenn eine absolute Dichtigkeit gewünscht wird, mit einem geeigneten Bindemittel zusammen verbunden werden.

Da Asphalt ein Nichtleiter der Elektrizität ist, und zudem die Eigenschaft besitzt, allen Witterungs- und Fäulniseinflüssen Trotz zu bieten und Wasser, Säuren ꝛc. zu widerstehen, so eignen sich diese Asphalt-Steingutröhren für unterirdische elektrische Leitungen ganz besonders. Zur Isolierung der Leitungsdrähte im Rohre sind, je nach der Anzahl der Drähte, im Innern des Rohres Isolierrippen angebracht, die nicht zulassen, daß sich die Drähte berühren können. Die Drähte selbst brauchen deshalb nicht besonders mit Isoliermaterial umhüllt zu sein. Die dazu bis jetzt verwendeten Isolierrohre aus zusammengerolltem und vorher in Teer getränktem Papier bieten keinen genügenden Schutz, zudem muß jeder Leitungsdraht für sich isoliert sein.

Die Montierung der Drähte durch die Rohre ist zeitraubend und umständlich, wohingegen in diese zweiteiligen, also offenen Rohre jeder Draht mit Leichtigkeit eingelegt werden kann.

Auch zu Isolatoren für oberirdische Leitungen, wie auch zur Isolierung der Schwellen und Schienen der elektrischen Straßenbahnen ist Asphalt das geeignetste Material, wodurch die Erdleitung erschwert und eine dauerhafte und dabei elastische Unterlage gebildet wird.

Digitized by Google

Zementröhren mit säurefester Asphaltauskleidung.

Die Firma Martenstein & Josseaux in Offenbach hat den Versuch unternommen, Zementröhren mit einer säurebeständigen Asphaltauskleidung zu versehen. Es wird durch diese glatte und widerstandsfähige Auskleidung der Röhren das vielfache Bedenken mancher Fachleute gehoben, daß die Zementröhren von den Kanalwässern angegriffen werden. Die Auskleidung mit Asphalt kann sowohl am ganzen inneren Umfang, als auch nur als Sohle hergestellt werden und findet Anwendung bei Röhren von mehr als 50 cm Lichtweite, also bei allen Dimensionen, welche billiger in Zementbeton als in Steinzeug hergestellt werden.

Die Asphaltschicht liegt bei der teilweisen Auskleidung des Rohres in einer Aussparung der Zementwandung und genügt für die Stärke der Asphaltschicht 1 bis 1,2 cm vollkommen.

Da natürlicher Asphalt von Oelen, Laugen und Säuren angegriffen wird, so wird für den vorliegenden Zweck eine besonders hergestellte Masse verwendet. Diese neue Masse wird weder von Oelen noch mäßig starken Laugen gelöst und selbst von konzentrierten Säuren nicht angegriffen; außerdem ist die Schmelztemperatur eine höhere als bei gewöhnlichem Asphalt und somit auch ein Ablösen der Ausmantelung durch heiße Flüssigkeiten ausgeschlossen.

Die Ausführung verteuert den Preis der Röhren nur wenig und macht die Röhren widerstandsfähiger gegen die Kanalwässer. (Vergl. Baugewerks-Zeitung 1896, S. 347.)

Zwölfter Abschnitt.

Verwendung des Asphalts und Teers zu schützenden Anstrichen.

Als Mittel, um Körper vor den Einwirkungen äußerer Verhältnisse zu schützen, welches in vielen Fällen äußerst zweckmäßig und haltbar befunden ist, wird der Asphalt benutzt. Zu diesen Zwecken wird derselbe entweder mit anderen Körpern gemischt in den Handel gebracht und zwar unter dem Namen Asphaltlack oder Asphaltfirnis, oder aber er wird in geschmolzenem Zustande höchstens mit Teer vermengt, um ihm den nötigen Grad von Flüssigkeit zu verleihen.

In beiden Fällen wird der Ueberzug entweder wie der einer jeden Farbe mit Hilfe von Pinseln oder Bürsten hergestellt oder die zu überziehenden Körper werden in die Masse getaucht und dann zum Ablaufen hingestellt. Daß das letztangegebene Verfahren nicht Anwendung finden kann, wenn der

Digitized by Google

Anstrich oder Ueberzug irgend welche Ansprüche auf Schönheit machen soll, liegt auf der Hand, weil der Ueberzug kein gleichmäßiger werden kann. Man muß deshalb überall da, wo es darauf ankommt, nicht nur einen schützenden Ueberzug, sondern auch einen schönen darzustellen, Pinsel und Bürsten zum Auftragen der Masse verwenden und selbst zum Abschleifen der Flächen und mehrmaligem Ueberziehen derselben mit dem Firnis (denn der Asphalt mit Teer gemischt kann in solchen Fällen gar keine Anwendung finden) seine Zuflucht nehmen, Verfahren, welche bei jedem anderen Anstriche, der ordentliches Aussehen haben soll, auch angewendet werden müssen.

Zu wirklich feinen Lackierarbeiten ist aber selbst der feinste und beste Asphalt nicht zu gebrauchen, weil selbst die als elastische Firnisse in den Handel gebrachten viel zu spröde sind und zu dick aufgetragen werden müssen, um noch ein gutes Aussehen zu bekommen. Auch ist der Ueberzug, welcher mit solchem Firnis hergestellt wird, nicht durchsichtig genug und verträgt in den meisten Fällen das Auftragen anderer klarer Firnisse nicht, so daß ein Aussehen, wie dasselbe bei feinen Lackierarbeiten verlangt wird, nie zu erzielen ist.

Bei weniger feinen Arbeiten ist jedoch sowohl der Asphaltlack, als auch die Mischung aus Asphalt und Teer ein sehr wertvolles und dabei billiges Anstrichmittel und findet deshalb auch sehr viele Anwendung, so daß die Anfertigung der verschiedenen Asphaltfirnisse ein einträgliches Geschäft ist, aber meist nicht in den Fabriken, in denen der Asphalt für Baugewerke verarbeitet, sondern in den Firnisfabriken hergestellt wird.

Der Asphaltlack

ist eine Lösung von Asphalt in Terpentinöl, Benzin, Petroleum, Teeröl. Der Asphalt kann natürlicher (syrischer oder Trinidad-Asphalt) oder künstlicher sein, d. h. aus Steinkohlenteer und Petroleumdestillationsrückständen hergestellt. Zu feineren Asphaltlacken benutzt man als Lösungsmittel Terpentinöl mit einem trocknenden Oele vermischt.

Asphaltlack dient namentlich zum Ueberziehen von Eisengegenständen, um das Rosten derselben zu verhüten. Bei dünnem Auftrag erscheint der Lack durchscheinend braun, auf dunklem Grunde oder zweimal aufgetragen tiefschwarz und hochglänzend. Ein solcher Anstrich von Asphaltlack ist von ziemlicher Widerstandsfähigkeit und verhindert das Rosten.

Der feste Ueberzug eines aus syrischem Asphalt hergestellten Lackes ist in Alkohol unlöslich, so daß diese Sorte zum Lackieren eiserner Spiritusreservoire im Innern benutzt werden kann.

Die guten Sorten werden sehr hart, die ordinären und billigen bleiben lange Zeit weich und klebrig.

Die Preise schwanken von 18 bis 20 Mk. bis zu 180 Mk. für 50 kg für feine Sorten; englischer Japanlack, wie auch feiner Asphaltlack wird heute noch mit 4 bis 5 Mk. für das Kilogramm bezahlt. (Lüger, Lexikon der gesamten Technik, 1. Band, S. 473.)

Die Vorschriften, nach denen der Asphaltlack bereitet wird, sind sehr verschiedenartig und richten sich meist mit nach der Art der Anwendung und der Beschaffenheit der Körper, welche mit demselben überzogen werden sollen.

Von diesen Vorschriften sollen einige der besseren hier mitgeteilt werden.

Digitized by Google

1. Firnis für den Anstrich von Eisenteilen.

Man schmilzt

2 Teile Asphalt, setzt diesen
1/2 Teil Kolophonium

zu und erhält beides unter Umrühren so lange in Hitze, bis das Kolophonium vollständig zergangen und mit dem flüssigen Asphalt vereinigt ist. In diese Mischung werden

5 Teile Leinölfirnis

(100 Teile kochendes Leinöl und 11 Teile Silberglätte) allmählich unter Umrühren gemischt, ohne dabei die Masse aus dem Kochen zu bringen.

Während dieser Zeit ist

1 Teil Bernstein mit
3/8 „ Leinölfirnis

geschmolzen, welche Mischung der ersteren in möglichst heißem Zustande zugesetzt wird.

Sobald diese Teile ordentlich vermischt sind, wird der Kessel, in welchem das Zusammenschmelzen erfolgte, vom Feuer genommen und nach einiger Zeit

5 Teile Terpentinöl

zugesetzt, worauf der Firnis am besten durch Baumwolle filtriert wird.

Dieser Firnis wird auf die warm gemachten Eisenteile gestrichen, hat aber keine schwarze, sondern eine zuweilen ziemlich hellscheinende braune Farbe.

Die Mengen sind dem Gewichte nach zu nehmen.

Auf kalte Gegenstände gestrichen braucht dieser Firnis sehr lange Zeit zum Trocknen.

2. Firnis für den Anstrich auf Holz.

3 Teile Asphalt werden geschmolzen, diesen
1 Teil kochender Leinölfirnis

zugesetzt und vor dem Erkalten

6 bis 7 Teile Terpentinöl beigemischt.

Der Firnis wird filtriert. Die Teile sind Gewichtsteile.

Dieser Firnis trocknet in gewöhnlicher Temperatur und hat eine vollständig schwarze Farbe, muß aber meistens mit zweimaligem Anstrich zur Anwendung kommen, weil ein einmaliger Anstrich nicht gehörig deckt.

Um den Firnis noch schneller trocken zu machen, kann man dem Terpentinöl ungefähr 1/4 kg Bleizucker und etwas Kopal zusetzen.

Um eine höhere Schwärze zu erhalten, reibt man, je nach der Feinheit, welche der Firnis haben soll, gewöhnlichen oder Oelruß mit Leinölfirnis ab, daß die Konsistenz gewöhnlicher Oelfarbe erreicht wird und setzt nnter ständigem Umrühren soviel dieser Masse zu, bis der Firnis die verlangte Schwärze zeigt. Man kann denselben dadurch so weit bringen, daß er mit einem einmaligen Anstriche deckt, er verliert aber von seiner Fähigkeit, rasch zu trocknen.

Digitized by Google

3. Sogenannter elastischer Firnis.

1/8 Teil Kautschuk werden in
2 Teilen Terpentinöl oder Mineralöl (Petroleum)

aufgelöst, einer Mischung von

2 Teilen Kopal und
1 Teil Leinölfirnis

zugesetzt. Diese Mischung kommt zwischen

2 Teile Asphalt und
3 bis 4 „ Leinölfirnis, wird schließlich mit
8 bis 10 „ Terpentinöl

verdünnt und filtriert.

Nimmt man 1 Teil = 1/2 kg, so ist in einer Mischung von ungefähr 10 kg Firnis 60 bis 65 kg Kautschuk, als einzige Masse, welche den Firnis elastisch zu machen im stande ist. Sieht man von der Elastizität ab, so ist der Firnis ein sehr brauchbarer.

4. Ein anderer elastischer Firnis.

Man löst

24 Teile Steinkohlenasphalt (Pech) in
25 bis 30 „ Benzol

bei gelinder Wärme auf, überläßt die Lösung zum Absetzen der Ruhe und gießt nachdem die Flüssigkeit vom Bodensatze ab. Hierauf fügt man eine Lösung, bestehend aus

1 bis 2 Teilen hartem Manila-Elemi und
1 Teil Kopaivabalsam

in so wenig als möglich Benzol gelöst, zu und verdünnt den Lack durch Benzol, bis er die gewünschte Steifigkeit hat. Ein Zusatz von einer Lösung von Kautschuk in Benzol, der nur einige Prozent zu betragen braucht, macht den Firnis noch elastischer.

Dieser Lack trocknet sehr rasch an der Luft und wird selbst zum Ueberziehen von Möbeln benutzt.

Derselbe zeichnet sich durch einen großen, dauernd anhaltenden Glanz aus, wenn die Kautschuklösung nicht zugesetzt wird. Durch diesen Zusatz wird der Glanz etwas gemildert.

Die gewöhnlich im Handel befindlichen Asphaltlacke werden aus Pech, welches in Teerölen aufgelöst ist, gebildet. Dieser Lösung wird dann für elastische Firnisse Kautschuklösung und für fette Leinölfirnis zugesetzt. Terpentinöl wird seines hohen Preises wegen nur wenig angewendet.

Ein Zusatz von Silberglätte und Bleizucker befördert das Trocknen der im ganzen schwer trocknenden Lacke.

Bemerkt mag hier noch werden, daß sobald Bernstein zu dem Firnis mit verwendet wird, die Schmelzungen nicht in eisernen, sondern irdenen Töpfen ausgeführt werden müssen.

Diese Lacke werden sämtlich mit einem Pinsel auf die zu überziehenden Gegenstände getragen und entweder die Gegenstände vor dem Ueberzuge oder

Digitized by Google

Anstriche erwärmt, oder dieselben nach dem Anstriche einer künstlichen Wärme ausgesetzt (das gewöhnlichste Verfahren) oder sie werden an der Luft getrocknet, wozu in den meisten Fällen lange Zeit erforderlich ist.

5. Guter Asphaltlack für Gußeisen

wird nach dem Metallarbeiter wie folgt bereitet: In eine Glasflasche gibt man

40 Teile Benzol und
60 „ gestoßenen Asphalt,

stellt die Flasche in ein Sand- oder Wasserbad und läßt die Auflösung bei gelinder Wärme erfolgen. Hierauf läßt man die Unreinlichkeiten an einem Orte mit gewöhnlicher Zimmertemperatur sich absetzen, worauf die klare Lösung abgezogen und mit einer Lösung von

$2^1/_2$ Teilen Kopaivabalsam und
5 „ hartem Elemiharz,

in Benzol gelöst, vermischt wird. Der Lack ist von großer Haltbarkeit und durch Zusatz von Benzol streichfähig zu machen, im Fall er zu dickflüssig sein sollte.

6. Asphaltlack.

Auf 1 kg Asphalt nimmt man
750 g Terpentinöl und
167 g Leinölfirnis.

Der Asphalt wird geschmolzen, das heiße Leinöl und nach halber Abkühlung das mäßig erwärmte Terpentinöl zugesetzt.

Das mit diesem Asphaltlack behandelte Holzwerk widersteht schon nach einmaligem Anstrich jeder Witterung. Da der Asphaltlack durch Erwärmung sehr dünnflüssig wird, so kann man mit wenig Kosten große Flächen überziehen, wie z. B. Giebel an Häusern, welche dem Schlagregen ausgesetzt sind, feuchte Mauern 2c. Auch zum Uebergießen des Mörtels an Hohl- und Firstziegeln, nachdem derselbe getrocknet ist, zum Anstreichen der Schornsteine und eisernen Röhren, die über das Dach hinaus ragen, zum Dichten der inneren Flächen der Zisternen 2c. ist er brauchbar.

Man unterscheidet im großen Ganzen nur zwei Sorten von natürlichem Asphalt, den syrischen und den amerikanischen, obwohl auch andere Asphalte, jedoch nur in unbedeutender Menge, im Handel vorkommen.

Der syrische Asphalt zeichnet sich vor dem amerikanischen namentlich durch seinen intensiveren Glanz, sowie durch seine Leichtlöslichkeit aus. Er gilt als die beste Sorte und wird ausschließlich für die feinen schwarzen Lacke verwendet, die sich neben ihrem Feuer noch durch besondere Adhäsion an die damit überzogenen Gegenstände auszeichnen. Infolge seines hohen Preises eignet er sich übrigens nur zum Lackieren feiner Waren.

Der amerikanische Asphalt, der für Deutschland hauptsächlich von Bremen aus vertrieben wird, dient zum Lackieren von Eisenteilen, die man einfach durch einen soliden, schönen, schwarzen Ueberzug vor dem Einfluß der Atmosphärilien schützen will. Der amerikanische Asphalt kann fast in allen Fällen den syrischen ersetzen, wenn es nicht darauf ankommt, daß sich die Oberfläche der lackierten Gegenstände durch ein besonders glänzend schwarzes Ansehen auszeichnet.

Digitized by Google

Die anderen natürlichen Asphalte, die im allgemeinen nicht wesentlich von den vorhergehenden verschieden sind, erleiden infolge des Umstandes, daß sie nur in unbedeutender Menge vorkommen, eine beschränkte Anwendung.

Die Asphaltlacke werden durch einfaches Auflösen des Asphalts in Terpentinöl oder Steinkohlenteer-Benzin dargestellt. Man bewirkt diese Lösung entweder durch lang andauerndes Schütteln bei gewöhnlicher Temperatur, oder vorteilhafter durch vorsichtiges Schmelzen und Einrühren des betreffenden Lösungsmittels in die geschmolzene Masse. Natürlich müssen bei der letzteren Methode in Anbetracht der Feuergefährlichkeit des Benzins oder Terpentinöls die nötigen Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden. Am zweckmäßigsten operiert man in der Art, daß man den Asphalt über freiem Feuer unter fleißigem Durcharbeiten vollständig verflüssigt, das Feuer auslöscht und dann mit dem Einrühren der Essenzen beginnt. Wenn man nicht übermäßig erhitzt hat, so braucht man nicht zu befürchten, daß sich während der Operation bemerkbare Mengen des Lösungsmaterials verflüchtigen.

Häufig setzt man dem Asphalt beim Schmelzen beträchtliche Quantitäten gewöhnliches Kolophonium zu (bis 30 Prozent), um den Lack, fast unbeschadet seiner Qualität, billiger zu machen. Je nach der Natur des angewandten Zusatzes erhält man aus einem und demselben Asphalt verschiedene Sorten von Lacken. Um ein Produkt zu erhalten, das frei von jedem Beigeruch ist und das zugleich die Eigenschaft besitzt, rasch zu trocknen, muß man Terpentinöl anwenden, da die Steinkohlenbenzine einen an Teer erinnnernden Geruch verbreiten, während sie im übrigen als gute Surrogate für dasselbe dienen könnten.

Von den verschiedenen Kohlenbenzinen kommt das gereinigte, farblose, von 90 bis 150° Siedepunkt dem Terpentinöl hinsichtlich seiner Eigenschaft, viel zu lösen und rasch zu trocknen, noch am nächsten. Für geringere Lackqualitäten kann man höher siedende Teeröle verwenden, doch wird dadurch immer ein weniger rasch trocknendes und unangenehm riechendes Fabrikat erzielt, was übrigens in vielen Fällen ohne störenden Einfluß sein wird. (Die aus dem Rohpetroleum erhaltenen leichtflüssigen Destillate, die häufig unter dem einfachen Namen Benzin verkauft werden, sind nicht zur Firnisfabrikation verwendbar, weil sie die harzartigen Körper nur teilweise lösen).

Was die Quantität des angewendeten Lösungsmittels betrifft, so richtet sie sich natürlich einfach danach, ob man einen mehr oder weniger dickflüssigen Lack zu erhalten wünscht und ergibt sich durch häufiges Probeziehen von selbst.

Der sogenannte künstliche Asphalt, von welchem bedeutende Quantitäten gewonnen werden, erleidet eine sehr ausgedehnte Anwendung. Im Aeußeren ist er dem natürlichen ähnlich, doch unterscheidet er sich durch seine matte Farbe, sowie durch seinen viel schwächeren, kaum bemerkbaren Geruch vom natürlichen. Er ist ein Produkt der Destillation des Steinkohlenteers, der bekanntlich bei der Bereitung des Leuchtgases aus Steinkohlen abfällt. Die Steinkohlen werden behufs Gasgewinnung der trockenen Destillation unterworfen und liefern hierbei im großen Ganzen drei Produkte, nämlich das Leuchtgas, den flüssigen Teer und einen festen Retortenrückstand (Koks). Von dem flüssigen Destillate, dem Steinkohlenteer, erhält man etwa 4 bis 7 Prozent von dem Gewichte der angewandten Kohlen. Die Hauptmenge dieses Teers, der im rohen Zustand eine schwarze, dickflüssige Masse von eigentümlichem Geruch bildet, wird entweder in den Gasfabriken selbst, oder aber in

Digitized by Google

besonderen Etablissements der fraktionierten Destillation unterworfen, um daraus auf mehr oder weniger umständlichem Wege Produkte zu gewinnen, welche die Grundlage der heutzutage so entwickelten Anilin- und Alizarinindustrie bilden. Wenn man von dem Teer ungefähr $^2/_3$ seines Gewichtes an flüssigen Oelen abdestilliert, so bleibt im Kessel ein Rückstand, der nach dem Erkalten zu einer festen, schwarzen Masse erstarrt, die mit dem Namen künstlicher Asphalt, Schwarzpech &c. bezeichnet wird. Je nachdem man eine etwas größere oder geringere Menge von Oelen abgezogen hat, erhält man einen mehr oder weniger harten Asphalt. Destilliert man aber so lange, bis keine Oele mehr übergehen, also bis der Asphalt ganz zersetzt ist, so bleibt im Kessel eine koksähnliche Masse zurück. Es liegt somit in der Hand des Destillateurs, ein hartes oder ein weiches Pech zu erzielen, worauf man, je nach der Verwendung, welche dasselbe erleiden soll, Rücksicht nehmen muß.

Zur Gewinnung von Lacken eignet sich der künstliche Asphalt weit weniger als der natürliche, da der damit erhaltene Ueberzug leichter abspringt und nicht den Glanz und die intensiv schwarze Farbe des natürlichen Minerals zeigt. Doch wird er vielfach, in leichtem Teeröle gelöst, zum Lackieren ordinärer Eisenwaren benutzt. Hierzu kann man übrigens in den meisten Fällen, wenn es nicht gerade auf rasches Trocknen ankommt, den Steinkohlenteer im rohen oder entwässerten Zustande direkt gebrauchen. Der damit erhaltene Ueberzug, der freilich matt erscheint, schützt ziemlich gut vor dem gleichzeitigen Einfluß der Luft und der Feuchtigkeit und verhindert so fast völlig die Rostbildung. (Rheinische Baufach-Zeitung 1887, Nr. 4, S. 31.)

Der Asphalt und Teer.

Gegenstände, welche nur einen schützenden Ueberzug erhalten sollen, ohne daß es dabei auf das Aussehen besonders ankommt, werden nicht mit Asphaltlack überzogen, weil dieser für solche Zwecke zu kostspielig ist. Man wendet hier den rohen Asphalt an, den man, um ihn dünnflüssiger zu machen, mit Steinkohlenteer vermischt.

Das Verfahren hierbei ist einfach:

Man macht die zu überziehenden Gegenstände warm, handwarm, und bringt die kochende Mischung, welche in einem Kessel dargestellt wird (man bringt den Teer zum Kochen und läßt den Asphalt, entweder natürlichen oder künstlichen, unter Umrühren in dem Teer zergehen) mit einem Pinsel darauf, oder wenn die Form der Gegenstände dies gar nicht oder nur schwierig gestattet, taucht man das ganze Stück in die Asphaltmasse und stellt es nachher zum Ablaufen hin.

Dieser Ueberzug und zwar auf letzte Weise hergestellt, findet hauptsächlich bei Rohren, die zu Wasser- und Gasleitungen benutzt werden sollen, Anwendung und ist bei denselben sehr zu empfehlen.

Die Vorrichtungen, welche bei dem Ueberziehen von Rohren zur Anwendung kommen, sind in dem Folgenden beschrieben.

Die erste der beiden Anordnungen wird da zweckmäßig zur Anwendung gebracht, wo es sich nur um Schwärzen oder Ueberziehen einer geringeren Anzahl Rohre handelt, also z. B. für kleine Gießereien, für kleinere Anlagen von Rohrleitungen &c. Auch kann dieselbe für die verschiedensten Gegenstände anderer Art auf ebenso einfache Weise benutzt werden, ohne daß die geringste Aenderung daran vorgenommen wird.

Digitized by Google

Man hat zu dieser Anordnung zwei Oefen nötig, welche getrennt angelegt sind, die aber sehr leicht ganz aus Eisen und dann transportabel hergestellt werden können, um das Ueberziehen der Rohre mit Asphalt an verschiedenen Stellen mit derselben Vorrichtung vornehmen zu können, was häufig von Vorteil sein kann.

Die Arbeit mit diesen beiden Oefen ist nun eine ziemlich einfache und wird von zwei Arbeitern verrichtet, wenn das Gewicht der Rohre nicht deren mehr beansprucht. Die Rohre werden in den ersten Ofen gebracht und so lange erwärmt, bis an dieselben gespritztes Wasser unter Zischen verdampft. Dieselben werden sodann herausgenommen und in den Kasten des zweiten Ofens getaucht, in welchem vorher ein Gemenge aus ungefähr 2 Teilen Asphalt oder Pech und 1 Teil Teer zum Sieden gebracht ist. Nachdem sie aus dieser Mischung genommen sind, werden sie zum Ablaufen in einer möglichst vertikalen Lage auf eine mit Rändern versehene Platte gestellt, woselbst sie dem Erkalten überlassen bleiben.

Mit dieser Einrichtung sind zwei Arbeiter im stande 50 bis 60 Rohre von 12 bis 15 cm lichtem Durchmesser und 2,80 m Baulänge oder an 200 Stück Rohre von 4 bis 5 cm Durchmesser bei 1,90 m Baulänge in einem Tage zu schwärzen.

Die zweite Vorrichtung zum Schwärzen der Rohre ist für größere Anlagen geeignet, d. h. wenn es sich um Ueberziehen einer großen Anzahl Rohre handelt. Dieselbe ist von dem Ingenieur Grahn in den Mitteilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover mitgeteilt.

Die Masse welche zu Ueberzügen dieser Art benutzt wird, besteht zweckmäßig zur Hälfte aus Steinkohlenteer, während die andere Hälfte Asphalt ist.

Auf diese Weise hergestellte Ueberzüge schützen, vorausgesetzt daß sie ordentlich angefertigt wurden, die Metalle in solcher Weise, daß selbst Säuren keinen zerstörenden Einfluß auf dieselben auszuüben vermögen.

Das Asphaltieren von Metallen.

Das sogenannte Asphaltieren findet hauptsächlich Anwendung zur Herstellung eines Ueberzuges für gußeiserne Gas- und Wasserleitungsröhren. Den dazu benutzten Steinkohlenteer, wie er von den Gasanstalten geliefert wird, dickt man durch Einkochen ein, bis er in der Kälte eine zähe, klebrige Masse bildet, in der Siedehitze aber flüssig bleibt, ein geringer Zusatz gebrannten Kalkes beim Einkochen beschleunigt dasselbe und gibt dem Teer einen eigentümlichen Glanz; ein zu starker Zusatz hat aber die Folge, daß der Teer schwerer erstarrt und beim Erwärmen wieder klebrig wird.

Der zu überziehende Gegenstand wird stark erhitzt, auf ca. 300°, in den Teer eingetaucht, dann der anhaftende Teer mit einer Bürste verrieben und der Gegenstand zum Abkühlen und Trocknen aufgestellt.

Oder man erhitzt den Teer zum Sieden und taucht den kalten Gegenstand ein.

Als Schutz gegen Nässe dürfte das erste Verfahren vorzuziehen sein, da wohl anzunehmen ist, daß bei dem erhitzten Gegenstande der Teer besser in die Poren eindringt als bei dem kalten. (Deutsche Metall-Industrie-Zeitung, Remscheid; Kraft und Licht, Düsseldorf 1897, Nr. 44, S. 534.)

Die mit Asphaltteer zu teerenden Eisengegenstände müssen ganz frei von Glühspan und Rost sein, weil sonst der Asphalt das Eisen nicht schützt.

Digitized by Google

Um beides zu entfernen, legt man die Gegenstände in einen hölzernen Kasten, gefüllt mit 7/8 reinen Wassers und 1/8 Salzsäure, 12 Stunden lang ein. Wenn das Eisen blank ist, was noch durch Bürsten mittels Drahtbürsten vervollständigt wird, so kommen die betreffenden Gegenstände in einen Wärmeofen, nachdem sie zuvor in reinem Wasser abgespült worden sind. Sie werden stark handwarm gemacht und, wenn sie vollständig trocken sind, mit dem Asphaltüberzug versehen, der möglichst dünn aufgestrichen wird.

Einige praktisch erprobte Eisenanstriche.

1. 24 Teile deutscher zerstoßener Asphalt werden in einer Flasche mit
36 „ Benzol

im Sand- oder Wasserbade bei gelinder Wärme aufgelöst. Nach vollständiger Auflösung läßt man die Flüssigkeit in normaler Wärme (15 bis 20° C.) absetzen und nach Abguß derselben vom entstandenen Bodensatz fügt man eine Lösung von

2 Teilen hartem Elemiharz und
1 Teil Kopaivabalsam

in Benzol hinzu. Die nötige Konsistenz erreicht man durch Verdünnen mit Benzol.

2. In heißem Terpentinöl löst man ein Zehntel des verwendeten Quantums Schwefelblüten auf und fügt nach vollkommener Lösung nach und nach so viel Leinölfirnis hinzu, wie die Hälfte des benutzten Terpentinöls beträgt. Unter tüchtigem Umrühren gibt man nun eine den Schwefelblüten gleiche Menge Graphit und eine dem Leinölfirnis entsprechende Menge aufgelösten Asphalt hinzu. Der Lack ist vor jedesmaligem Anstrich leicht zu erwärmen.

3. 10 Teile wasserfreier Teer,

dem jede Spur Essigsäure oder, bei Verwendung von Steinkohlenteer, alles Ammoniak und alle Ammoniaksalze entzogen sind, werden gekocht und

2 Teile Graphit und
1 Teil Mennige

hinzugesetzt. Nachdem das Ganze gut durchgekocht ist, fügt man

1 Teil Schwefelblüte und
2 Teile geglühtes Bimssteinpulver

hinzu und rührt gut durch.

(Vergl. Reinnels Prakt. Vorschriften für Maurer rc., 3. Aufl., Leipzig 1898, Bernh. Friedr. Voigt, S. 241.)

Der Teer.

Der Teer, welcher bei Bauten verwendet wird, ist entweder Holzteer oder Steinkohlenteer. Der Holzteer wird bei dem Brennen der Holzkohle aus harzigen Hölzern gewonnen und besteht aus dem eigentlichen Teer, welcher braun, fett und dickflüssig ist, und aus der sogenannten Teergalle, welche mehr wässerige Bestandteile enthält.

Digitized by Google

Der Teer wird hauptsächlich zum Anstrich des Holzwerkes benutzt, um dasselbe gegen die Einwirkungen der Witterung zu schützen. Auch die Teergalle wird zu Anstrichen auf Holz verwendet, obwohl sie weniger kräftig wirkt.

Außerdem wird der Holzteer, mit anderen Stoffen gemengt, zu verschiedenen Anstrichen sowie zur Herstellung der Lehmdächer verwendet, auch statt des Steinkohlenteers zur Anfertigung von Dachpappe benutzt.

Der Steinkohlenteer wird jetzt größtenteils als Nebenprodukt bei der Herstellung des Leuchtgases gewonnen. Der Steinkohlenteer wird ähnlich wie der Holzteer verwendet, namentlich zur Bereitung von Dachpappe, künstlichem Asphalt u. s. w.

Da im Handel beiden Teerarten häufig Wasser zugesetzt wird, wodurch sie erheblich verschlechtert werden, so muß man beim Ankauf darauf achten, daß der Teer möglichst dickflüssig ist.

Ein Anstrich mit Holzteer oder mit Steinkohlenteer muß mindestens alle zwei Jahre und, wo er der Sonne sehr ausgesetzt ist, mindestens alle Jahre erneuert werden. Der erste Anstrich muß mit heißem, dünnflüssigem Steinkohlenteer, der zweite mit etwas dickem, eingekochtem Teer erfolgen, dem man etwas Staubkalk zusetzt.

Ein Anstrich mit Teergalle, den wässerigen Teilen des Holzteers, hat geringere Dauer als ein solcher mit eigentlichem Teer.

Anstrich mit Holzteer.

Ein Anstrich mit gutem Holzteer auf Holz leistet gute Dienste, wie sich auch aus dem Verfahren der Schiffer, ihre Fahrzeuge mit gutem Holzteer zu streichen und den dadurch erzielten guten Erfolgen ergibt.

Anders verhält es sich mit einem Steinkohlenteeranstrich, welcher sehr verhängnisvoll werden kann, wenn das Holz vor dem Anstrich nicht lufttrocken gewesen ist und die Poren des Holzes infolge des Dickwerdens des Steinkohlenteeranstrichs geschlossen werden, also das Verdunsten des im Holze enthaltenen Wassers verhindert wird.

Um Holzkohlenteer für Anstriche zu verwenden, wird er mit Bleiglätte und etwas Ziegelmehl versetzt und aufgekocht.

Steinkohlenteer liefert ebenfalls einen schnelltrocknenden Anstrich.

Als wasserabhaltender Anstrich für Mauerwerk und Eisen ist besonders der Mineralteer (Bergteer oder Goudron) anzuführen, welcher absolut wasserdicht, elastisch und durchaus nicht spröde ist.

Bezüglich der Holzkonservierung durch Teeröle, Paraffinöle u. dergl. scheint ein kürzlich erteiltes englisches Patent eine sehr wichtige Ansicht und wichtige Verbesserung zu vertreten. Der Inhaber desselben geht von der Erfahrung aus, daß Hölzer, mit solchen Stoffen präpariert, mit der Zeit vom Regen doch so ausgelaugt werden, daß die leichteren Oele des Imprägniermittels ausgewaschen werden, die schweren aber zurückbleiben; trotzdem genügt dieser Rest jedoch zur Aufrechterhaltung der Konservierung vollständig. Der Patentinhaber will daher von vornherein nur die schweren, also bei der Destillation mineralischer, vegetabilischer oder tierischer Oele bezw. Fette zuletzt überdestillierenden Substanzen benutzen, diese in Benzin ꝛc. lösen und darauf

Digitized by Google

unter Druck in die Holzstämme pressen, worauf die Lösungsmittel durch Erwärmen wieder abdestilliert wiedergewonnen werden können. Auf diese Weise wird nicht allein viel Imprägnierflüssigkeit gespart, sondern es läßt sich dem Holze auch eine relativ viel größere Menge von dem wirklich allein nur wirksamen Bestandteil der sonst verwendeten Mittel einverleiben. Auf diese Weise sollen sich Hölzer auch sehr gut und gleichmäßig färben lassen, wenn man in dem flüchtigen Lösungsmittel lösliche Farben anwendet. (Intern. Patent-Bureau C. Fr. Reichelt, Berlin.)

Beim Färben von Holz mittels Teerfarbstoffen hatten bisher die zum Färben benutzten Lösungen von Teerfarbstoffen in Wasser oder Alkohol den Nachteil, das Holz aufzurauhen, wodurch ein Wiederglätten der Flächen erforderlich wurde. Diesem Uebelstande wird durch ein kürzlich patentiertes Verfahren abgeholfen, welches darin besteht, daß die Teerfarbstoffe iu Benzol oder Terpentinöl oder in schwerem Steinkohlenteeröl (Karbolineum) gelöst werden und dann mit solchen Lösungen das Holz behandelt wird. (Mitgeteilt vom Intern. Patent-Bureau von Richard Lüders in Görlitz; Rheinische Baufach-Zeitung 1897, 13. Jahrgang, Nr. 45, S. 359.)

Das Tränken der Ziegelsteine mit Teer.

Vielfach wird behauptet, daß das Bestreichen der Ziegelsteine mit Teer deren Widerstandsfähigkeit gegen die Witterungseinflüsse nicht erhöht. Wie Moritz Victor in Nr. 48 des Jahrganges 1890 der Thonindustriezeitung mitteilt, ist der Grund für die nachteiligen Folgen oder mangelhaften Erfolge, Dachziegel und Ziegelsteine durch einen Teeranstrich undurchlässiger und wetterbeständiger zu machen, in der schlechten Beschaffenheit des verwandten Steinkohlenteers zu suchen. Enthält der Steinkohlenteer zuviel Ammoniakwasser, so eignet sich derselbe nicht zum Imprägnieren, da das zuerst eingesogene Ammoniakwasser das Eindringen des Teers unmöglich macht.

Nach Ansicht von Victor ist ein wasserfreier Originalsteinkohlenteer sehr gut zum Imprägnieren geeignet. Victor hat nach seiner Mitteilung im Jahre 1870 als nicht wetterfest bekanntes Ziegelmaterial dadurch imprägniert, daß er die vorgewärmten Ziegelsteine in guten Steinkohlenteer tauchte und haben sich die so behandelten, zum Bau eines Ringofenschornsteins verwandten Ziegel während 20 Jahren gut bewährt und keinerlei Verwitterung gezeigt.

Seit 1887 imprägniert Moritz Victor auch Falzziegel mit Teer und macht dieselben dadurch wasserdicht; Beschädigungen durch Frost sind bis jetzt an den Falzziegeldächern noch nicht beobachtet worden. Es wird sich also empfehlen, beim Ankaufe von Steinkohlenteer vorsichtig zu sein und nicht die billigste, sondern die beste Ware zu kaufen. (Baugewerks-Zeitung 1890, S. 1221.)

Das Teeren von Dachziegeln.

Um einen Dachziegel vollständig mit Teer durchzogen herzustellen, genügt es keineswegs, denselben in heißen Teer einzutauchen. Wenn eine völlige Durchtränkung stattfinden soll, so muß der Teer sieden, während der Ziegel eingetaucht wird. Die Zeitdauer des Eintauchens richtet sich nach dem Auffaugungsvermögen des Ziegels. Es ist nicht durchaus nötig, den Dachziegel zu tauchen;

Digitized by Google

wenn der Ziegel, gut erwärmt, mit heißem Teer gestrichen wird, so genügt dies. Man teert am bequemsten und sichersten, wenn ein dachförmiger eiserner Rahmen auf eine langgestreckte eiserne Grudefeuerung (Braunkohlenkoksfeuer) aufgelegt und mit Ziegeln derart behängt wird, daß auf jeder Seite eine Reihe Ziegel hängt. Diese nach Bedarf erwärmten Ziegel werden von einem Arbeiter mit möglichst heißem Teer bestrichen, ein zweiter Arbeiter folgt und nimmt die Ziegel, wenn sie trocken sind, ab und ein dritter legt neue Ziegel auf, oder bei kleinerem Umfange der Arbeit verrichtet eine Person das Abnehmen und Aufhängen der Ziegel.

Geteerte Mauerziegel müssen möglichst scharf gebrannt und klinkerartig sein, und nach Bedarf und Benutzungsart längere oder kürzere Zeit mit dem Teer gekocht sein. (Thonindustrie-Zeitung und Baugewerks-Zeitung 1896, S. 1355.)

Ueber Wasserdichtigkeit und Festigkeit der Teerziegel.

Mit Teer getränkte Ziegelsteine eignen sich unter Anwendung von künstlichem Asphaltkitt sehr gut zur Herstellung von Wasserreservoirs.

Vorzüglich eignen sich Teerziegel auch zur Herstellung von Kloakentrögen. Der Einwirkung der Fäkalstoffe widerstehen sie vollkommen, wie auch Säuren und Alkalien keinen Einfluß darauf äußern, eine Eigenschaft, welche der Asphaltkitt aus natürlichem Asphalt von Travers und Seyßel nicht in gleichem Maße besitzt.

Ferner wurde in Stuttgart eine Strecke des schadhaft gewordenen Pflasters der Pferdebahn mit getränkten, hochkantig gestellten Ziegelsteinen ersetzt, was sich trotz der anhaltenden strengen Benutzung gut bewährt hat. Dieses günstige Verhalten dürfte dem Umstande zuzuschreiben sein, daß Teer und Asphalt, in geeignetem Gemisch, bis ins Innere der Steine eindringen, so daß 1000 Steine etwa 800 kg davon verschluckten.

Von einer nachteiligen Einwirkung einer Säure des Teers, der Karbolsäure, kann keine Rede sein, weil dieselbe so schwach ist, daß sie auf den Kalk, den die Ziegelsteine enthalten können, nicht nachteilig einwirkt, wie auch Kreide (kohlensaurer Kalk), in karbolsäurehaltigem Teer gekocht, vollkommen wasserdicht und viel härter wird, als zuvor.

Angestellte Versuche haben ergeben, daß sich die Druckfestigkeit der von der Firma E. von Seeger in Stuttgart getränkten Ziegelsteine bedeutend erhöht. Der Preis der getränkten Ziegel stellt sich allerdings beinahe auf das Doppelte der ungetränkten, was der häufigeren Verwendung hinderlich ist. (Mitgeteilt im Gewerbeblatt für Württemberg 1880 und Baugewerks-Zeitung 1880, S. 311.)

Der Teer, welchen man zur Herstellung der Teerziegel benutzt, scheint manchmal von schädlichem Einflusse auf das Ziegelfabrikat zu sein. Dem „Journal du céramiste et du chaufournier“ wurde ein solcher Fall gemeldet, wo die Teerziegel, sobald man sie anfaßte, vollständig zerbröckelten und nur die untersten Reihen noch erhalten waren, welche der Feuchtigkeit am meisten ausgesetzt waren. In demselben Falle waren neben den Teerziegeln auch andere teils mit Bleierz glasierte, teils gar nicht glasierte resp. gefärbte Ziegel verwendet, welche keine Veränderung zeigten, was um so merkwürdiger war, als alle diese Ziegelsorten zusammen aus demselben Rohmaterial fabriziert und zusammen in demselben Ofen gebrannt worden waren.

Digitized by Google

Die Zersetzung der gebrannten Thone soll ihre Erklärung in dem Säuregehalt (Phenylsäure, Kreosot ꝛc.) des Teers finden, d. h. in der Wirkung der Säuren auf den im Thone eingeschlossenen Kalk, aber diese Erklärung scheint deshalb ungenügend, weil die Teere eher eine alkalische als eine Säurereaktion ausüben. Sehr stark basische Ziegel werden mit Teer getränkt, nämlich Ziegel mit mehr als 50 Prozent Gehalt an Kalk oder Dolomit, welche bei Bessemer Konvertern gebraucht werden, und dazu dienen sollen, dieselben vor der Einwirkung der Luft und der Feuchtigkeit zu schützen; hierbei tritt keine zersetzende Wirkung der Teersäuren ein. Da die in Berührung kommenden Stoffe fast gar keine chemische Verwandtschaft besitzen, so muß man die Zersetzung eher einer physischen oder mechanischen Aktion zuschreiben, welche sich mit der Molekulartextur des Thones und der Temperatur des gebrannten Thones, sowie des Teeres im Momente des Eintauchens ändert. Es ist daher anzuraten, dem Teer etwas Asphalt beizumischen, da man hiermit gute Resultate erzielt hat; wenn man dabei auf die Temperatur des Teerbades, sowie des Ziegels während des Eintauchens achtet, so wird man leicht für jede Thonart das Zweckmäßige herausfinden. (Baugewerks-Zeitung 1880, S. 644.)

Imprägnierung von Zementdachplatten.

Obwohl bei einem guten Rohmaterial ein Schutz der Zementdachplatten gegen Witterungseinflüsse oder gegen das Durchdringen des Regenwassers nicht notwendig ist, so empfiehlt sich doch bisweilen, namentlich bei minderwertigem Material, eine Dichtung der Zementplatten, welche durch einen möglichst heiß aufgebrachten Teeranstrich erzielt wird.

Mauerwerk in chemischen Fabriken gegen Säuren zu schützen.

Um Mauerwerk vor den Einwirkungen von Säuren in chemischen Laboratorien und Fabriken ꝛc. zu schützen, wendet man einen Anstrich bezw. Ueberzug von säurefestem Asphalt an. Während der gewöhnliche Asphalt durch Alkohol, Aether, Aetzlaugen, Petroleum, Terpentinöl, Leinöl und andere ätherische und fette Oele und, gleich wie der Zement, durch stärkere Säuren, Chlor ꝛc. angegriffen bezw. zerstört wird, zeigt der Neutral-Asphalt von Hoppe & Roehming in Halle a/S. gegen diese Angriffe (konzentrierte Schwefelsäure ausgenommen) ein günstiges neutrales Verhalten.

In seiner außerordentlich hohen Zug- und Druckfestigkeit und starken Bindekraft an Bausteine, Holz ꝛc. läßt der Neutral-Asphalt den natürlichen Asphalt-Mastix namentlich in Bezug auf die letzterem nur verschwindend eigne Bindekraft weit hinter sich und ist fast dem Zementmörtel gleichzustellen, welchen der Neutral-Asphalt wiederum durch eine ihm innewohnende, sehr schätzbare Elastizität und durch das sofort nach seinem Erkalten eintretende Abbinden übertrifft. Der aus Neutral-Asphalt mit Sandvermischung gewonnene Mörtel kann je nach den gestellten Ansprüchen weicher, oder härter hergestellt werden und bindet als nicht geglätteter Mauerputz mit Kalk-, Gips- und Zementmörtel-Ueberzug völlig ab. Zum Putzen wird der weichere, zum Mauern der härtere Neutral-Asphalt verwendet. Infolge seiner Bereitungsweise ist die Verwendung desselben bei stärkstem Froste unbedenklich, während Zement schon bei geringen Kältegraden unbrauchbar wird.

Digitized by Google

Teeranstrich auf Wänden und Decken in Essigfabriken.

Ein Bewurf und Verputz der Wände und Decken in Essigfabriken mit Zementmörtel (2 Teile Zement, 3 Teile Sand) wird nach dem Austrocknen mit hellfarbigem, bestem, schwedischem Holzteer bestrichen. Wo das etwas bunte, einer Holzbekleidung der Wände ähnliche Aussehen nicht gewünscht wird, oder des Lichtes wegen hellfarbige Wände nötig sind, kann ein Oelfarbenanstrich über dem Teer angebracht werden, welchem als Grundlage am besten das von Säuren nicht angreifbare Patentweiß von Griffith, in Ermangelung desselben Zinkweiß, dienen muß. Die Oelfarbe hält ganz vortrefflich auf dem Teeranstrich und nach Erfahrungen in rheinischen Bleiweißfabriken und Essigstuben kann man die so behandelten Wand- und Deckenflächen als unverwüstlich bezeichnen. — An Stelle von Zementputz hat sich auch ein Bewurf von Putz aus Gipsmörtel vorzüglich bewährt. (Deutsche Bauzeitung 1883, S. 184.)

Neutralit und Adiodon.

Als säurebeständiges Asphaltmaterial wird auch der Neutralit der Firma Reh & Komp., Asphaltgesellschaft San Valentino, Berlin NW., Dorotheenstraße 32, empfohlen. Der Neutralit wird in heißflüssigem Zustande verarbeitet.

Ferner eignet sich zu demselben Zwecke das Adiodon, ein kaltflüssiger säure- und wetterbeständiger Anstrich derselben Firma.

Das Adiodon ist fast unempfindlich gegen die Einwirkung von Säuren, Salzen rc. und gegen die Einflüsse der Witterung, es isoliert die damit bestrichenen Gegenstände vollkommen und dauernd.

Das Adiodon leitet den elektrischen Strom nicht.

Das Adiodon läßt sich auf jedes Material: Holz, Eisen, Zink, Kupfer, Stein, Gips rc. — gleichgültig, ob das Material trocken oder feucht ist — leicht aufstreichen, haftet in beiden Fällen absolut und blättert später auch nicht ab.

Das Adiodon kommt direkt in dem gelieferten Zustande zur Verwendung, bedarf also einer vorherigen Erwärmung nicht. Durch Zusatz von Terpentinöl kann dasselbe beliebig für den Gebrauch verdünnt werden.

Das Adiodon eignet sich ganz besonders:

zum Schutz aller Arten von Anlagen unter der Erde und im Wasser, z. B. Kanälen, Rohrleitungen (die Röhren brauchen vor dem Anstrich nicht erwärmt zu werden, wodurch wesentlich an Zeit und Transportkosten gespart wird), Spundwänden, Bohlwerken, Schiffsrümpfen rc.; zum Schutz von Eisen- und Holzkonstruktionen, Gruben- und Drahtseilbahnen, Dächern, Brücken, Bahnsteighallen (speziell gegen die Einwirkung der von den Lokomotiven herrührenden schwefeligen Dämpfe) rc., überhaupt allen den Witterungseinflüssen ausgesetzten Gegenständen; zur Isolierung von Fußböden, zum Trockenlegen von feuchten Wohnräumen, von durchnäßten Schornsteinen; zum Ueberzug von isolierten Dampfleitungen, zum Anstrich der Rauchkammern, der

Digitized by Google

Schornsteine der Lokomotiven; zum Ueberzug von Telegraphen- und Telephondrähten und Kabeln, zum Schutz der Kupfer- und Messingteile in Akkumulatorenräumen gegen Zerstörung durch Schwefelsäuredämpfe; zur Imprägnierung von Leinen- und Baumwollenstoffen, Segeln, Tauen, Pappen, Packpapier ꝛc. ꝛc.

Der Adiodonanstrich trocknet je nach Witterung in einigen Stunden; er bleibt bei großer Sommerhitze fest und haftet selbst an erhitzten Flächen, wie Rauchkammern und Schornsteinen von Lokomotiven, auch zeigt er bei großer Kälte keine Risse und bleibt gummiartig zähe.

Das Adiodon ist die sicherste Untergrundierung für alle dunkleren Oelfarbenanstriche und bildet das vortrefflichste Ersatzmittel für Mennige und Verzinkung; auf demselben lassen sich Tapeten ꝛc. leicht aufkleben.

1 kg Adiodon genügt für 6 bis 10 qm einfachen Anstrichs, je nach Rauhigkeit der zu streichenden Fläche.

1 kg Adiodon reicht für 8 bis 9 qm geputzte Fläche; nachdem der Anstrich getrocknet ist, kann man darauf tapezieren.

Als Schutz gegen Feuchtigkeit

empfiehlt die „Tapezierer-Zeitung“ folgendes Mittel als Anstrich für feuchte Wände, welche vor Aufbringung des Anstriches getrocknet werden müssen (etwa durch Anblasen mit heißer Luft mit einer lötrohrartigen Gebläsevorrichtung). 1 kg gewöhnlicher Steinkohlenasphalt wird in einem Kessel geschmolzen; nachdem diese Masse etwas abgekühlt ist, werden 2 kg deutsches Terpentinöl hinzugesetzt und des schnelleren Trocknens wegen Ligroin hineingethan. Bei dem Zusetzen des letzteren Stoffes ist jedes Feuer fern zu halten; die Mischung ist überhaupt besser im Freien vorzunehmen. Hat sich alles gelöst, so werden gesiebte, trockene Sägespäne hinzugesetzt. Dieser Anstrich muß so heiß wie möglich aufgetragen werden und, wenn derselbe zu dünn ist, wiederholt werden. (Baugewerks-Zeitung 1890, S. 1215.)

Asphaltlack-Ueberzug, um den weißen Ausschlag auf Ziegelmauerwerk für den Anstrich unschädlich zu machen.

Der Malermeister J. Sommer in Pinneberg schlägt in der „Malerzeitung“ folgendes Mittel vor: Alle salpeterhaltigen Stellen sind zunächst mit verdünnter Salzsäure zu streichen; nach dem Trocknen macht man sich einen Kleister zurecht, von feinem Roggenmehl in kochendes Wasser gerührt, und nimmt auf 1 kg Mehl ca. 250 g dicken Terpentin, welchen man in den heißen Kleister hineinrührt. Hierauf gießt man auf die Oberfläche des Kleisters so viel Wasser, daß er gut bedeckt ist, und stellt ihn 1 bis 2 Tage in den Keller, rührt ihn alsdann wieder durch und gießt soviel Wasser zu, daß der Kleister recht eben und rollig wird. Alsdann nimmt man eine Portion guten alten Löschkalk, welcher schon lange eingesumpft gewesen ist, auch etwas gebrannte Holzkohle, welche man fein auf dem Reibsteine unter Wasser oder Milch in der Konsistenz von Oelfarbe anreibt. Diese beiden Materialien rührt man gut durcheinander und gibt soviel von dem Kleister hinzu, wie wenn Leimfarbe stark geleimt werden soll, verdünnt dann das Ganze streich-

Digitized by Google

recht mit abgerahmter Milch, streicht die betreffenden Flächen und läßt am folgenden Tage einen weiteren Anstrich folgen. Tags darauf folgt dann ein flotter Anstrich mit gutem streichrecht verdünntem Asphaltlack, welchen Anstrich man an den beiden nächstfolgenden Tagen wiederholt und zwar so, daß dem Asphaltlack das gleiche Volumen schnell trocknenden Bernsteinlacks zugesetzt wird. Der Bernsteinlack muß jedoch rein sein und darf die Lackierung nicht dünner gemacht werden, als sie sich eben gut verarbeiten läßt. Wenn nach einigen Tagen der Grund recht hart getrocknet ist, läßt sich mit Oel- oder Leimfarbe darauf arbeiten; für letztere ist es jedoch besser, wenn man zuvor auf dem dunklen Grunde einen nicht zu fetten hellen Anstrich mit Oelfarbe macht, da die Leimfarbe sonst zu schlecht decken dürfte. (Baugewerks-Zeitung 1897, S. 482; Reinnels praktische Vorschriften für Maurer 2c., 3. Auflage, Leipzig 1898, Bernh. Friedr. Voigt, S. 193.)

Anstrich zum Trocknen von Gipsarbeiten, Mauern 2c.

Asphalt wird mit Oel gestampft und mit siedendem fetten Oel und Leinöl getränkt, dann mit dem vierten Teil mit Leinöl geriebenen Bleiweißes und endlich mit einem Zehntel Silberglätte und ebensoviel Mennige vermischt.

Von dieser Mischung macht man einen Teig, der aber so flüssig sein muß, daß er mit dem Anstrichpinsel auf feuchte oder salpeterhaltige Mauern, Steine und Gipsarbeiten aufgetragen werden kann.

Konservierung eines Bretterzaunes mittels Teer.

Bei der Errichtung eines Bretterzaunes sollte man darauf achten, daß Pfähle und Bretter mit dem Wurzelende nach unten zu stehen kommen, da anderenfalls das Holz viel mehr von der Feuchtigkeit zu leiden hat, während bei richtigstehenden Pfählen und Brettern die Nässe nach Aufhören der Niederschläge schnell wieder verschwindet. Das untere Ende der Pfähle ist außerdem gut anzukohlen, in heißen Teer zu tauchen und mit Sand zu bestreuen. Das angekohlte und geteerte Ende muß aber so lang sein, daß es über den Erdboden herausragt. Ebenso wie die Pfähle und Bretter sollen auch die Riegel gesund sein und nie ungeschält verwendet werden. Gegen die Seite, wo die Riegel die Bretter halten sollen, müssen sie abgeplattet, ebenso muß die obere Seite abgestoßen werden, so daß zwischen Brett und Riegel nicht Rinnen entstehen, in denen Wasser bleiben kann. Die Enden der Riegel, welche in die Pfosten gepaßt werden, bestreiche man vor dem Einlegen gut mit Teer. Will man den Bretterzaun beizen, so verwende man Eisenvitriol zum Anstrich, Karbolineum oder Teer, letzteren bestreue man mit Sand. Beim Aufnageln lasse man zwischen den einzelnen Brettern Fugen (etwa 5 mm), damit sich bei Regenwetter die Bretter gut ausdehnen können und sich in der einschließenden Fuge kein Wasser hält. Die Fugen zwischen Brett und Riegel bestreiche man einigemal mit Teer und bestreue sie dann mit Sand, Sägespänen 2c. Will man den Zaun mit Farbe versehen, so thue man dieses erst, nachdem die Bretter vollkommen ausgetrocknet sind, sonst schadet man mehr, als man nützt.

Digitized by Google

Die Verwendung des Asphalts zum Malen und Anstreichen.

Zu diesem Zweck wählt man solchen Asphalt, welcher fest, brüchig, auf der Oberfläche glatt und glänzend ist, reinen muscheligen Bruch hat und fast kohlschwarz ist.

Für die Wassermalerei (Aquarell) wird der Asphalt mit Weingeist abgerieben.

Für die Oelmalerei hat man, um den Asphalt haltbar zu machen, angeraten, ihn in Brotteig einzuschlagen und mit demselben auszubacken. Am zweckmäßigsten löst man den Asphalt in Alkohol auf und schlägt mit Wasser nieder.

In natürlichem Zustand, ohne Zubereitung, wächst er in der Oelmalerei aus, verliert seinen angenehmen bräunlichen Ton und wird schmutziggrau, was von den darin enthaltenen brenzlichen Oelen herrührt. Die letzteren werden durch Auflösen in Weingeist entfernt.

Mit Weiß verträgt sich der Asphalt nicht und ist ganz untauglich; daher eignet sich der Asphalt nur als Lasurfarbe, entweder allein oder mit anderen Lasurfarben, zum Brechen und Erwärmen der Farben, zum Hintergrund.

Um Asphaltbraun als Oelfarbe herzustellen, läßt man

60 Gewichtsteile Lackharz in
15 „ Terpentinöl schmelzen,

indem man es in kleinen Portionen einbringt, setzt hierauf

90 Teile Asphalt, dann
240 „ beinahe siedendes Leinöl und endlich
30 „ weißes Wachs zu,

gießt die Masse auf einen Stein und reibt sie mit dem Läufer. Die Farbe trocknet in 24 Stunden. (Mothes, Baulexikon, vergl. unter Asphalt.)

Asphaltbraun ist eine braune Lasurfarbe, welche aus Asphalt durch Behandeln mit Alkohol und darauf folgendes Auflösen in Oel erhalten wird. Asphaltbraun hat einen schönen, feurigen Farbenton und wird vorzugsweise zu ganz dunklen Schattentönen benutzt.

Digitized by Google

Dreizehnter Abschnitt.

Anwendung des Asphalts zu wasserdichtem Mauerwerke für Getreidesilos, Wasserreservoirs, Düngergruben etc.

Wasserdichte Bauten.

Ein ausgezeichnetes Mittel, um Bauten auszuführen, welche wasserdicht sein sollen, oder um irgend welche Bauwerke ganz oder teilweise gegen die Einwirkungen der Feuchtigkeit zu schützen, ist durch den Asphalt gegeben.

Zur Ausführung wasserdichter Bauten, z. B. Kanälen, Wasserbassins für Gasbehälter und andere Zwecke ꝛc., verwendet man entweder Steine mit Mörtel in gewöhnlicher Weise verarbeitet, welche, nachdem das Mauerwerk vollendet und ausgetrocknet ist, mit einem Asphaltüberzuge versehen werden, oder man wendet besser mit Asphalt imprägnierte Ziegelsteine an und verbindet dieselben mittels Asphaltmörtel.

Man erhält dann ein Mauerwerk, welches vollkommen dicht ist und dem Drucke der Flüssigkeit einen sehr bedeutenden Widerstand entgegensetzt. Das Verfahren zur Darstellung solchen Mauerwerks ist sehr einfach. Die imprägnierten Steine werden erwärmt und auf die bereits gelegten heißer Asphalt gebracht, ehe der darauf kommende Stein gelegt wird, welcher dann entweder nur festgedrückt oder aber durch hölzerne Schlegel festgeschlagen wird. Der hierbei etwa aus den Fugen tretende Asphalt wird fortgenommen und die Fugen von außen fest zugestrichen.

Man hat bei diesem Mauerwerke darauf zu sehen, daß die einzelnen Steinschichten immer möglichst horizontal bleiben, weil in anderen Fällen das Erwärmen der Steine, welche bereits gelegt und erkaltet sind, ehe neue Steine darauf gebracht werden können, schwierig auszuführen ist, während dasselbe bei horizontaler Schicht sehr leicht entweder durch Auflegen heißen Asphalts oder durch gewärmte Eisen erfolgen kann. Zweckmäßig ist es bei Ausführung solchen Mauerwerks so viele Arbeiter als irgend möglich anzustellen, damit dasselbe in kürzester Zeit vollendet wird, weil das häufige Erwärmen ziemlich bedeutende Kosten verursacht und auch, wenn dasselbe durch warme Eisen erfolgt, die geringste Unachtsamkeit undichte Stellen erzeugen kann.

Für Kloaken und Abtrittsgruben empfiehlt sich auch eine zwischen zwei Mauern sich befindende gegossene Isolierschicht von Asphalt anzuordnen.

Auch Wasserbehälter und Silos werden durch Asphalt gedichtet.

Als zweckmäßiges Material empfiehlt sich der Neutral-Asphalt in Verbindung mit den Asphalt-Isoliersteinen des Asphaltwerkes von Hoppe & Roehming in Halle a/S. Die mit Asphalt-Isoliersteinen und Neutral-Asphalt der genannten Firma hergestellten Mauerkörper sind fest und absolut wasserdicht, werden durch laugende und faule Stoffe, auch Oele

Digitized by Google

und Säuren nicht angegriffen, sind gegen Temperaturwechsel sehr wenig empfindlich und verdrängen den gegen diese Einwirkungen wenig oder gar nicht widerstandsfähigen, hygroskopischen Zement. Nur beschränkt sich die Anwendung des Neutral-Asphalts wegen relativer Wärmeempfindlichkeit auf unterirdische und gegen hohe Temperaturgrade geschützte oberirdische Anlagen.

Getreidesilos

werden unter Benutzung von Asphalt auf folgende Weise hergestellt:

Der Boden muß trocken und womöglich nach Süden zu gelegen sein. Man führt zuerst das Fundament auf, das man in gewöhnlichen Kalkmörtel verlegen kann, bis zur Höhe der Sohle. Die Sohle wird dann festgestampft und mit einer etwa 10 cm starken Deckschicht versehen, die aus hydraulischem Kalkmörtel, Sand und Kies besteht. Ist diese vollständig trocken, so wird sie mit einer Asphaltschicht überzogen, ebenso die Grundmauern, und nun erst werden die Seitenwände auf dieser Asphaltschicht weiter aufgeführt. Vor diesen Mauern, deren Zweck ist, dem Druck der umgebenden Erde zu widerstehen, werden die luft- und wasserdichten Wände 1 Stein stark aufgeführt und zwar so, daß sie etwa 1 cm von der Mauer entfernt sind. Dabei ist die größte Vorsicht nötig; jeder Stein wird sorgfältig abgebürstet, ehe er verlegt wird. Die Stelle des Mörtels vertritt reiner Asphalt-Mastix und werden mit demselben alle Fugen verstrichen, so daß ein möglichst dichter Verschluß bewirkt wird. Der Zwischenraum zwischen beiden Mauern wird mit möglichst flüssigem Asphalt-Mastix ausgegossen, den man fest mit dem Spatel eindrückt, damit jeder Hohlraum vollständig ausgefüllt wird. Die innere Seite der Ziegelsteinmauer wird ebenfalls mit einem dünnen Ueberzug von reinem Asphaltmastix versehen.

Den Raum überwölbt man mit Ziegeln in Asphalt-Mastix. Auf das Gewölbe kommt zunächst eine etwa 1,2 cm starke Schicht von Asphalt-Mastix und hierüber eine 8 bis 10 cm starke Erdschicht. An dem tiefsten Punkt des Gewölbes läßt man eine Oeffnung zum Einsteigen in den Silo. Nach der Füllung verschließt man diese Oeffnung mittels eines großen Steines, dessen innere Fläche asphaltiert worden ist, nachdem man ihn vorher stark erhitzt hat.

Die auf diese Weise erbauten Silos widerstehen allen Einflüssen der Witterung und gewähren vollkommenen Schutz gegen die Angriffe schädlicher Tiere. (Mothes, Baulexikon, siehe Asphalt.)

Wasserbehälter und Gefäße für saure Flüssigkeiten

werden mit Hilfe von Asphalt hergestellt, indem man die Sohle nach gehörigem Feststampfen und Einebnen mit einer Schicht Ziegelsteine pflastert, die im schmelzenden Asphalt eingetaucht sind und in Asphaltmörtel verlegt werden. Die Seitenmauern werden mit eben solchen Ziegeln in Asphaltmörtel aufgeführt, und werden die Ziegel hierbei hochkantig gestellt; in Entfernung von 6 bis 8 mm werden diese Ziegel nochmals mit Ziegeln in Asphaltmörtel hintermauert. Der Zwischenraum wird dann bei jeder Schicht, nachdem die Seitenflächen gehörig getrocknet sind, mit flüssigem Asphalt-Mastix ausgegossen.


Digitized by Google

Die Sohle wird nun mit einem Kalkmörtel aus hydraulischem Kalk, Sand und Kies etwa 3 cm hoch belegt, darauf kommt ein Ueberzug von feinerem Kalkmörtel und gut eingeebnet. Ist dieser Mörtel getrocknet, so bringt man eine Asphaltlage darauf und überzieht auch die Seiten mit einer Asphaltschicht.

Die Ausführung dieser Arbeiten muß sehr sorgfältig geschehen, da sonst der Asphalt abspringt und das Reservoir undicht wird. Ratsam ist es, die Backsteine vorher zu erwärmen, ehe sie mit heißem Asphalt in Berührung kommen.

Hat man die Umfassungsmauer eines solchen Reservoirs aufgeführt und ist dieselbe ausgetrocknet, so wird die innere Backsteinmauer ganz in Asphalt verlegt und zweckmäßig mit der anderen Mauer verbunden. Liegen die Backsteine gut in Asphalt, so verkleide man die Mauer schnell mit der Asphaltschicht, damit der Ueberzug an dem aus den Fugen getretenen Bindemittel einen besseren Halt findet.

Asphaltmasse als Deckmittel.

Um Gebäude zu bekleiden, Reservoirs und Tanks auszufüttern ꝛc., verwendet R. D. Upham in New-York, 337, West 58th Street, folgende Masse: Kupfer- oder andere Metallspäne werden innig mit einem Asphaltzement gemischt, der aus gereinigtem, flüssigem Asphalt und pulverisiertem Sande besteht. Diese Masse wird heiß auf die zu schützende Oberfläche aufgetragen oder aufgestrichen und dann durch Rollen, Stampfen ꝛc. befestigt. (Uhlands technische Rundschau 1897, XXX. Jahrgang, Nr. 45; Kraft und Licht, Düsseldorf 1897, Nr. 50, S. 615.)

Vierzehnter Abschnitt.

Verschiedene andere Verwendungen des Asphalts.

Fischers Patent-Falz-Bautafeln

sind besonders geformte bezw. gefalzte Tafeln aus Asphaltpappe, welche durch D. R.-P. Nr. 72880 und durch D. R.-G.-M. Nr. 15081 geschützt sind und von der Falz-Baupappen-Fabrik, Patent Fischer, in Rawitsch (Provinz Posen) hergestellt werden.

Die Falz-Bautafeln haben folgende Vorzüge:

1. Sie sind ein billiges Material zur Erzielung einer ausgiebigen Luftzirkulation bei Isolierung von Wänden, Paneelen, Decken und Fußböden.

Digitized by Google

2. Sie sind ein sicheres Mittel gegen Hausschwamm.

3. Sie sind ein zuverlässiges Material zur Abdichtung gegen Schall, Nässe, Kälte und Wärme, Salpeter- und Schimmelbildung.

4. Sie sind ein vorzüglicher Mörtelträger, ermöglichen einen rissefreien Mörtelputz und bilden in Verbindung mit diesem einen undurchdringlichen, dunst- und schallsicheren Abschluß, somit Decken- und Gewölbeersatz.

5. Sie sind als selbständige Bautafeln auch ohne Mörtelputz geeignet für Baracken- und Hochbau.

6. Sie sind ein vorzügliches Polsterungsmaterial für Versandkisten, insbesondere auch für überseeische Verpackung.

Fischers Patent-Falz-Bautafeln werden in 4 Sorten hergestellt und diese wie folgt verwendet:

Fischers Patent-Bautafeln Nr. I. Gegen Fäulnis, Schwamm und alle Witterungseinflüsse imprägniert; hergestellt in Rollen von 1 m Breite und 3 m Länge. Für die Verwendung unter i (für Balkenköpfe) auf Wunsch in abgepaßten Stücken.

a) Zur Isolierung feuchter und kalter Wände. Die Tafeln werden auf die Wand aufgenagelt, verputzt und dann tapeziert. Der Putz hält vorzüglich vermöge der schwalbenschwanzförmigen Gestalt der Falze.

Die Anbringung ist auch nachträglich in bewohnten Räumen ohne irgend welche Schwierigkeit und bei einer auf ein Minimum beschränkten Gebrauchsstörung der Räume möglich.

Die Vorzüge der Fischerschen Patent-Falz-Bautafeln gegenüber den seither zur Anwendung gekommenen Isolierungs-Methoden lassen sich im wesentlichen dahin zusammenfassen, daß bei zu dünnen, also kalten Wänden durch die erreichte Luftschicht nebst Papplage der erforderliche Temperaturausgleich erreicht ist und andererseits nur bei deren Anwendung eine natürliche Austrocknung der isolierten feuchten Wandflächen überhaupt möglich gemacht wird, während alle sonstigen Methoden darauf beruhen, die Feuchtigkeit gänzlich abzuschließen, wodurch sich ein Austrocknen endgültig ausschließt. Vermöge der Falzung der Bautafeln bleiben Luftkanäle bestehen, welche jederzeit mit der Zimmerluft durch geeignete Vorkehrungen (Einbohren von Löchern in die Scheuerleisten, Freilassung eines fingerbreiten Raumes unter der Decke oder unter den Paneelen) in Verbindung gebracht werden können, wodurch eine kontinuierliche Luftzirkulation hergestellt wird, die die allmähliche gänzliche Austrocknung der feuchten Wände selbst bei aufsteigendem Grundwasser herbeiführen muß, ohne daß die Benutzung der nach und nach austrocknenden Räume während des unter Umständen jahrelang andauernden Austrocknungsprozesses irgend wie beeinflußt wird, weil hierbei jede Schimmel- oder Pilzbildung ausgeschlossen ist.

Das hier Gesagte findet bei den weiter unten aufgeführten Verwendungen der Falz-Bautafeln entsprechende Anwendung.

Bei allen diesen Vorzügen hat die Fischersche Methode namentlich auch noch den, billiger zu sein, als die übrigen.

b) Zur Isolierung von Holzpaneelen gegen den Einfluß der Wandfeuchtigkeit. Die Tafeln werden zwischen Wand und Paneel, wie oben angegeben, angebracht.

Digitized by Google

c) Zur Herstellung von fäulnis-, dunst- und feuersicheren Stall- und Fabrikdecken. Derartig hergestellte Decken bilden einen vollständigen Ersatz für Wölbung und sind bedeutend billiger als jene.

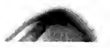
d) Zur Herstellung von Dächern. Die Tafeln werden auf die Dachschalung aufgenagelt und mit wetterfest präpariertem, durch R.-P.-A. geschütztem Estrich versehen. Ein derartig hergestelltes Dach bietet einen vollständigen Ersatz für die wesentlich teureren Holzzementdächer, bei gleicher Dachneigung und bedeutend geringerem Gewicht, so daß eine viel leichtere und billigere Dachkonstruktion anwendbar ist. Das Estrichmaterial wird seitens der genannten Firma mit geliefert. (Vergl. S. 224.)

e) Zur Abdichtung von Holzfußböden gegen Schwammgefahr. Auch hier ermöglicht die Eigenart des Fabrikats einen in solcher Vollkommenheit bisher nicht erreichten Zutritt der Luft zu den der Schwammgefahr ausgesetzten Holzteilen in Gebäuden, da eine Schwammgefahr unmöglich ist, sobald auch nur in mäßigem Umfange Luftzutritt vorhanden ist. Die Fischersche Methode bietet dem Bautechniker die Möglichkeit, eine volle Garantie für Herstellung eines dauernd schwammfreien Gebäudes zu übernehmen. Die Isolierung besteht aus Tafeln von ca. 28/28 cm, welche die Abdeckung der einzelnen Pfeiler unter dem Lagerholz bildet und ferner aus ca. 13 cm breiten Pappstreifen zwischen Lagerholz und Dielung und in der Wandbekleidung aus Streifen von höchstens 25 cm Höhe, wodurch die Berührung sämtlicher Holzteile mit dem Mauerwerk, sowie die direkte Berührung von Wand und Fußboden vollständig aufgehoben ist, während andererseits die Luft alle Holzteile bestreichen kann. Das Zusammendrücken der Falzung an den belasteten Stellen wird dadurch verhütet, daß die Abdeckplatten der Pfeiler unterhalb auf Mörtel aufgedrückt und in den Falzstreifen zwischen Lagerholz und Dielung kleine imprägnierte Holzleistchen, je 2 bis 3 für jedes Brett, bei Verlegung der Dielen eingelegt werden.

f) Zur Abdichtung von Kühlräumen, Eisbehältern und Rohrleitungen. Da die Bautafeln absolut schlechte Wärmeleiter sind, so eignen sie sich besonders zu solchen Abdichtungen, bei welchen es sich hauptsächlich um einen wirksamen Schutz gegen die Ausstrahlung von Kälte oder Wärme handelt.

g) Zur Bekleidung von Fachwerk-Bauten, Schuppen, Lagerhäusern, Kasernen- und Lazarett-Baracken, sowie für Ausstellungsgebäude ꝛc. Die Natur des Materials läßt die mannigfaltigsten Ausführungen zu. Nach Bedarf können die Tafeln einfach von außen oder doppelt von außen und von innen aufgebracht werden; sie können entweder mit einem einfachen Kalkanstrich versehen oder verputzt werden. Von besonderer Wichtigkeit ist bei nicht stabilen Gebäuden die Möglichkeit, die Bautafeln abzunehmen und wieder für andere Zwecke zu verwenden. Derartig hergestellte Gebäude mit Verputz sind feuersicher und bieten heizbare Räume.

h) Zum Schutz für in die Erde einzugrabende Hölzer, wie Telegraphenstangen, Zaunpfähle ꝛc. Die durch Umlegen der Falztafel an dem betreffenden Holze sich bildenden Hohlräume dienen in diesem Falle gewissermaßen als Magazine für die einzugießenden antiseptischen Stoffe, auf deren intensives Eindringen in das Holz also nicht gewartet werden braucht, ehe man die Stange oder den Pfahl in die Erde eingräbt. Da alle in die Erde eingegrabenen Hölzer zuerst an der Erdoberfläche anfaulen, werden die



Digitized by Google

Falzbautafeln ca. 25 cm über Terrain hinausgeführt und dieser überstehende Teil mit einem Zementsockel versehen, wodurch jegliche Beschädigung oder Zersetzung der Falztafeln durch Sonne und Luft verhütet wird.

i) Zur Isolierung von Balkenköpfen gegen Schwammgefahr. Die Falzbautafeln können für diesen Zweck auf Wunsch in abgepaßten Stücken geliefert werden. Diese werden um den Balkenkopf gelegt und dergestalt mit eingemauert, daß die dem Holz zugekehrten Hohlräume als der Luftzirkulation dienende Kanäle offen gehalten werden. Die Luftzirkulation nach außen hin wird durch Einmauerung entsprechender Falztafelstücke, auf welche beim Vermauern nur von einer Seite Mörtel aufgetragen wird, hergestellt. Diese letzterwähnten Falztafeln werden bei Rohbaufaçaden mit der Außenseite der Steine, bei Putzfaçaden mit der Außenfläche des Putzes bündig gelegt und müssen in letzterem Falle die Luftkanäle nachträglich wieder von etwaigen Putzteilen befreit werden. Vermöge ihres geringen Querschnittes sind diese Luftkanäle am fertigen Bau, selbst wenn sie in die Gesimsgliederungen fallen, nicht oder kaum sichtbar.

Fischers Patent-Falz-Bautafeln Ib sind wie Nr. I, jedoch die schmalen Falze durch Holzeinlagen versteift; die Tafeln werden in Rollen von 3 m Länge und 1 m Breite hergestellt und sind gegen Fäulnis, Schwamm und Einflüsse der Witterung imprägniert.

Dieses Fabrikat findet Anwendung an Stelle von Nr. I in allen denjenigen Fällen, in welchen auf eine besondere Stabilität Wert gelegt wird, was insbesondere da der Fall sein wird, wo Schalung aus technischen Gründen nicht anzubringen ist und infolgedessen die Tafeln auf größere Spannweiten freitragend angebracht werden müssen, ohne zu sacken. Das Fabrikat gestattet eine Spannweite bis 1 m und ist doch noch im stande, einen dünnen Verputz zu tragen. Beispielsweise eignen sich die Falztafeln Ib vorzüglich unter Wellblechdächern, um die so lästige Schwitzwasserbildung, wodurch auch leicht Rost entsteht, vermöge der gebildeten temperaturausgleichenden Luftschicht zu verhüten.

Fischers Patent-Falz-Bautafeln Nr. II sind durch eine Verdoppelung mit einer einseitig glatten Fläche versehen, auf welche ohne Mörtelputz direkt tapeziert oder gestrichen werden kann.

Diese Falztafeln werden angewendet wie Nr. I, besonders aber zur Abdichtung gegen Schall, sowie da, wo zur möglichsten Vermeidung von Gebrauchsstörung der in Frage kommenden Räume und Vermeidung von Bauschutt jede Verwendung von Mörtel umgangen werden soll.

Fischers Patent-Falz-Bautafeln Nr. III, wie Nr. II aber mit Verdoppelung auf beiden Seiten, wodurch zwei glatte Außenflächen erzielt werden. Diese Falztafeln sind anzuwenden bei den denkbar größten Ansprüchen, sowie zur Herstellung selbständiger Wände, als Ersatz für Rabitz.

Herstellung von fäulnis-, dunst- und feuersicheren Stall- und Fabrikdecken als Ersatz für Gewölbe aus Fischers Patent-Falz-Bautafeln.

Als Gewölbeersatz dürfen diese Decken deshalb bezeichnet werden, weil die imprägnierten Falztafeln keine Feuchtigkeit anziehen, die Feuchtigkeit des Mörtels daher diesem nicht vorzeitig entzogen wird, so daß die gänzliche

Digitized by Google

Versteinerung des Mörtels infolge langsamer Austrocknung des Wassergehalts nach außen absolut sicher erzielt wird.

a) Vorrichtung der Decke. An den Balken wird genau wie bei Rohrputzdecken eine 2 cm starke Schalung angebracht. Soll besonders sparsam gewirtschaftet werden, so genügt auch die Anbringung von Schalbrettern in 10 bis 15 cm Breite, in Abständen von 25 cm von Mitte zu Mitte.

b) Anbringung der Falz-Bautafeln. Auf die beschriebene Schalung werden die Falztafeln mit verzinnten Nägeln aufgenagelt. Ein Teil der Nägel wird zunächst nicht auf die ganze Tiefe eingeschlagen, da dieselben für die später zu erwähnende Anbringung des Putzdrahtes noch benutzt werden sollen. Die Anbringung geschieht mit den breiten Hohlfalzen nach außen. Da wo die Tafeln an die Wände anstoßen, werden dieselben ca. 2 cm tief eingespitzt.

c) Abdichtung der Stoßverbindungen. Diese kann auf dreierlei Art geschehen:

1. Man stoße die Tafeln stumpf aneinander, nachdem man vorher einen etwa 10 cm breiten Streifen gewöhnlicher Dachpappe an der Decke über der Stoßlinie angebracht hat. Von einem genauen Aneinanderpassen der Falze kann in diesem Falle gänzlich abgesehen werden.

2. Man stoße die einzelnen Tafelkanten ohne Unterlage stumpf aneinander und nagele nachträglich einen mit der Handsäge abzuschneidenden 5 bis 8 cm breiten Falztafelstreifen auf, den man umstülpt, so daß die schmalen Hohlfalze zu tage treten und dergestalt die vorspringenden Falten des Streifens sich leicht in die Hohlfalze der Tafeln eindrücken lassen.

3. Man bringe zunächst die 1., 3., 5. 2c. Tafel in Abständen von je 90 cm auf; die 2., 4., 6. 2c. Tafel wird alsdann umgekehrt, also die schmalen Hohlfalze nach außen, nachträglich aufgebracht. Da die Tafeln 100 cm breit sind, der frei gelassene Zwischenraum aber nur 90 cm beträgt, müssen die nachträglich aufgebrachten Tafeln auf jeder Seite um 5 cm über die zuerst befestigten überstehen.

Die mit den Falzen parallel laufenden Stoßkanten werden dergestalt gedichtet, daß man die Tafeln um eine Falzbreite übereinander legt.

Sämtliche Stoßkanten sind nachträglich mit einem von genannter Firma gelieferten Kitt gut zu verstreichen und die etwa teilweise freiliegenden Oeffnungen der Hohlfalze mit demselben auszuspachteln. Die Abdichtung wird vermöge der Zusammensetzung des Kittes eine vollkommene und das Durchdringen von Nässe ist ausgeschlossen.

d) Bespannung mit gewöhnlichem Putzdraht. Für die Haltbarkeit des Putzes, sowie für die Tragfähigkeit hat sich eine Bespannung mit Putzdraht als überaus förderlich erwiesen.

e) Aufbringung des Mörtelverputzes. Der Mörtelverputz wird wie bei den gewöhnlichen Rohrputzdecken aufgetragen. Zunächst erfolgt ein schwacher Bewurf, welcher die Falzung noch nicht ganz ausfüllt. Nach dessen Erhärtung wird der volle Bewurf aufgebracht. Dem Kalkmörtel ist Portland-Zement beizumischen, so daß sogenannter „verlängerter Zementmörtel“ zur Verwendung kommt. Die Zementbeimischung hat außer den bekannten technischen Vorteilen noch den, daß durch dieselbe das Rosten der Nägel und des Drahtes verhindert wird.

Digitized by Google

Soll sehr sparsam gewirtschaftet werden, so kann auch der Mörtelverputz unterbleiben. In diesem Falle ist auf besonders sorgfältige Verkittung der Stöße zu achten und die Decke mit Kalkmilch zu weißen. Eine derartig hergestellte Decke wird selbstverständlich nicht die Dauerhaftigkeit einer verputzten Decke haben, außerdem wird nicht eine so absolute Feuersicherheit erzielt als bei Verwendung von Putz. Aus diesem Grunde empfiehlt sich die Ersparung der geringen Ausgabe für den Putz nicht.

Isolierung feuchter und kalter Wände mit Fischers Patent-Falz-Bautafeln.

Der Vorzug dieser Methode gegenüber den seither gebrauchten liegt besonders darin, daß bei deren Anwendung feuchte Wände nicht nur isoliert, sondern gleichzeitig ohne Störung der Bewohnbarkeit der betreffenden Räume auch nach und nach ausgetrocknet werden, während die übrigen Methoden darauf hinauslaufen, die Feuchtigkeit abzusperren.

Erreicht wird die Isolierung und gleichzeitige Austrocknung durch die schwalbenschwanzförmige Falzung der Bautafeln, welche in Verbindung mit der Wand Luftkanäle bilden, die mit der Zimmerluft durch geeignete Vorkehrungen in Verbindung gebracht werden können, wodurch eine kontinuierliche Luftzirkulation hergestellt wird, die eine allmähliche Austrocknung bewirkt. Diese Luftzirkulation verhindert auch jede Schimmel- oder Pilzbildung, auf welchem Umstand die hohe hygienische Bedeutung der Erfindung beruht.

A. Feststellung der Feuchtigkeitsursachen. Eine solche Feststellung ist die wichtigste Vorbedingung zur wirksamen Beseitigung der Feuchtigkeit und unerläßlich, da von derselben das weitere Verfahren abhängig ist.

Es sind drei Ursachen möglich:

1. Kondensation feuchter Zimmerluft, welche sich häufig an Umfassungs- und Flurwänden findet, die weniger als 38 cm Stärke haben, oder auch bei stärkeren Mauern, die aus übermäßig harten Ziegeln oder aus Feldsteinen hergestellt sind. Festgestellt ist diese Art von Feuchtigkeit, wenn nach Abschlagen des Putzes sich zeigt, daß die Nässe kaum über die Putzschicht hinaus in die Mauer eingedrungen ist.

2. Aufsteigendes Grundwasser. Dieses zeigt sich in den Grundmauern, wenn entweder die Anbringung einer horizontalen Isolierschicht unterlassen ist, oder beim Vorhandensein einer solchen unter derselben. Erkennbar ist diese Feuchtigkeit daran, daß dieselbe die ganze Mauerstärke durchdringt.

3. Einwirkungen von außen. a) Diese sind entweder schlechte Dachwasserableitungen oder mangelhafte Terrainentwässerungen. Solche Baufehler sind leicht erkennbar und selbstredend in erster Linie zu beseitigen.

b) Fehlerhafte oder zu nahe bei den Gebäuden angebrachte Kloaken-Anlagen. Diese sind erkennbar an dem jaucheartigen Geruch der in der Wand befindlichen Feuchtigkeit. Ein solcher Fehler wird sich in vielen Fällen nicht reparieren, wohl aber durch die Fischersche Isolierungs-Methode unschädlich machen lassen. Die Feststellung dieses Fehlers ist aber notwendig, weil derselbe die Isolierungs-Methode wesentlich beeinflußt.

Digitized by Google

B. Vorbereitungs-Arbeiten. Zunächst ist der nasse Putz, jedoch nur soweit die Feuchtigkeit reicht, zu entfernen, da bei dieser Methode nie höher, als erstere reicht, isoliert zu werden braucht. Alsdann sind die Fugen des Mauerwerks auszuspitzen. Scheut man den durch die Entfernung des Putzes entstehenden Bauschutt, dann kann der Putz zur Not auch bleiben, indessen empfiehlt sich dies nur bei dem Vorhandensein geringer Feuchtigkeit und wird außerdem das Stehenbleiben des Putzes die Hochführung der Falztafeln bis zur Decke erforderlich machen.

Bedingt ein hoher Grad von Feuchtigkeit eine besonders starke Luftzirkulation, dann sind (in denjenigen Fällen, wo die Tafeln mit horizontal laufenden Falzen angebracht werden, siehe unten) in Abständen von 25 bis 33 cm senkrechte, von der Oberkante der beabsichtigten Isolierung bis zum Fußboden reichende ca. 17 bis 25 cm breite, 2 bis 5 cm tiefe Kanäle in das Mauerwerk einzuhauen.

C. Anbringung der Falztafeln. Man hat sich zunächst darüber schlüssig zu machen; ob man die mittels Falztafeln isolierte Wand später wieder verputzen oder unter Wegfall des Putzes direkt tapezieren will. Im ersteren Fall kommen Falztafeln Nr. I, im letzteren Falztafeln Nr. II zur Verwendung. Die Falztafeln Nr. II haben eine Verdoppelung mit einer einseitig glatten Fläche, welche die Anbringung von Tapeten oder einen Anstrich ohne vorherigen Verputz gestattet. Diese etwas teureren Falztafeln wird man da anwenden, wo mit der Feuchtigkeitsisolierung zugleich auch eine Abdichtung gegen Schall und Geräusche verbunden werden soll, oder wo man zur möglichsten Vermeidung von Gebrauchsstörungen der in Frage kommenden Räume, sowie von Bauschutt, jede Verwendung von Mörtel umgehen will.

Die Falztafeln werden mit verzinnten Nägeln auf die Wand aufgenagelt, ein Teil der Nägel wird bei Anwendung von Falzpappe Nr. I vorerst nicht ganz eingeschlagen, da dieselben für die Anbringung von Putzdraht noch benutzt werden sollen. Die Anbringung geschieht bei Nr. I mit den breiten Hohlfalzen nach außen, wenn nicht die weiter unten unter D. 3 erwähnte Abdichtung der Stoßverbindung gewählt wird. Es ist dabei darauf zu achten, daß Falz auf Falz stößt, so daß die genau aneinander passenden Hohlfalze einen fortlaufenden Kanal bilden. Bei Verwendung von Falztafeln Nr. II kommt die glatte Fläche nach außen.

Da, wo die Tafeln an die Wandecken stoßen, werden dieselben ca. 2 cm tief eingespitzt.

Die Anbringung der Tafeln geschieht bei Vorhandensein geringer Feuchtigkeit mit senkrecht laufenden Falzen, bei größerer Feuchtigkeit mit horizontal laufenden Falzen.

D. Die Abdichtung der Stoßverbindungen geschieht in derselben Weise, wie vorher bei Herstellung der Decken auf S. 268 beschrieben wurde.

E. Bespannung mit gewöhnlichem Putzdraht hat sich bezüglich der Widerstandsfähigkeit der Putzfläche als sehr zweckmäßig erwiesen.

F. Herstellung der Luftzirkulation. Der Zutritt der Luft ist für die beabsichtigte allmähliche Austrocknung der Wände unerläßlich. Derselbe wird erreicht durch Anbringung von Bohrlöchern und Schlitzen in der Scheuerleiste. Vorteilhaft, weil die Luftzirkulation noch weiter verstärkend,

Digitized by Google

ist auch die Anbringung einer diese Bohrlöcher miteinander verbindenden Nut an der Rückseite der Scheuerleiste.

Durch die Bohrlöcher, die in der Scheuerleiste angebrachte Nut, die durch die Falztafeln gebildeten Hohlkanäle und die in die Wand eingehauenen Kanäle wird eine Luftzirkulation herbeigeführt, welche zur allmählichen Austrocknung der Wand vollauf genügt.

Da, wo die Wandfeuchtigkeit eine durch Kloaken verursachte, übelriechende ist, muß selbstverständlich jede Verbindung mit der Zimmerluft vermieden werden. In solchen Fällen wird man also von der Anbringung von Luftlöchern in den Scheuerleisten absehen und statt deren eine Hand breit unterhalb der Oberkante der Isolierung einen wagerecht laufenden Kanal in die Mauer hauen, welcher mit einem Rauchrohr in Verbindung gebracht wird.

Bei durch Grundwasser verursachter Feuchtigkeit ist eine derartige Vorsicht nicht notwendig, weil Grundwasser stets nur in filtriertem Zustande in die Höhe steigt.

Luftkanäle, welche die Isolierung mit der Außenluft im Freien verbinden, sind unter allen Umständen zu vermeiden, da durch ein solches Verfahren eine Bildung von Schwitzwasser hinter den Falztafeln gefördert werden würde, wodurch die Isolierung erschwert und die Wandaustrocknung verhindert würde.

Bei nur geringer Wandfeuchtigkeit, wie solche durch Kondensation feuchter Zimmerluft entsteht, ist eine Verbindung der Luftkanäle der Falztafeln mit der Zimmerluft ganz entbehrlich. In diesem Fall sind die durch die Falztafeln gebildeten Luftkanäle abzuschließen, damit die Luftschichten hinter der Isolierung als stagnierende (ruhende) und somit als temperaturausgleichende wirken.

G. Wiederverputzen der isolierten Wand. Der Mörtelverputz wird wie bei gewöhnlichen Wänden angebracht. Zunächst erfolgt ein schwacher Bewurf, welcher die Falzung noch nicht ganz ausfüllt. Nach dessen Erhärtung wird der volle Bewurf aufgebracht. Es empfiehlt sich, dem Kalkmörtel etwas Portland-Zement beizumischen (verlängerter Zementmörtel), weil außer den sonstigen Vorteilen hierdurch auch das Rosten der Nägel und des Drahtes verhindert wird.

Da, wo Falztafeln Nr. II zur Verwendung gekommen sind, werden Unebenheiten, welche etwa durch einen ungeschickt eingeschlagenen Nagel oder an den Stößen ab und zu vorkommen können, durch Abreibung solcher Stellen, noch besser der ganzen Fläche mit Gips mittels Reibebrettchens beseitigt, dergestalt, daß nur eine ganz dünne Gipshaut erzielt wird, welche gleichzeitig eine neutrale Schicht bildet, auf welche die Tapete ohne Makulatur sofort und sicher aufgeklebt werden kann.

Ueber die mit Fischers Patent-Falz-Bautafeln ausgeführten Wandisolierungen und Decken an exponierten Stellen (Stalldecken, Decken über freistehenden Balkonen, Treibhausdecken, über feuchten Wohnräumen, Kochräumen 2c.) liegen die günstigsten Zeugnisse vor und können daher die Patent-Falz-Bautafeln der Falz-Baupappenfabrik, Patent Fischer (G. m. b. H.) in Rawitsch (Provinz Posen) aufs beste empfohlen werden.

Außer den Falz-Bautafeln werden von genannter Firma noch hergestellt und geliefert: Asphalt-Dachpappen, Dachpapiere, Asphalt, Goudron und Asphaltplatten, Ueberstrichmasse, Klebemasse, Holzzement, Steinkohlenpech und Steinkohlenteer.


Digitized by Google

Tektolith der Leopoldshaller Dachpappen-, Holzzement- und Tektolith-Fabrik von A. F. Malchow in Leopoldshall bei Staßfurt.

Der Tektolith besteht aus einem starken, imprägnierten Gewebe, welches auf beiden Seiten mit einer der Verwendung entsprechenden starken Schicht von reinem Asphalt bedeckt ist. Er wird gewöhnlich in Längen von 10 m und einer Breite von 1 m gefertigt, kann aber auch bis zu einer Länge von 20 m geliefert werden. Seine Stärke beträgt 5 bis 8 mm.

Er ist ein zähes, wasserdichtes, leicht zu handhabendes Material und wird hauptsächlich aus letzterem Grunde anderen Materialien vorgezogen. Zur Isolierung von Grundmauern ist er ohne Mühe mit einem scharfen Messer zu den erforderlichen Breiten und Längen zu zerschneiden und kann dem Fortschritt der Arbeit entsprechend von den Maurern selbst auf das Mauerwerk aufgelegt werden.

Vermöge der Gewebeeinlage wird er nicht wie gegossener Asphalt und andere Materialien durch die darauf lastenden Mauern und die Hitze aus dem Mauerwerk herausgedrückt oder zerdrückt.

Besonders geeignet ist der Tektolith zur Abdeckung von gewölbten Brücken, Tunnels, Kellereien, sowie anderen durch Feuchtigkeit beeinflußten gewölbten Räumen und hat sich nach dieser Richtung hin als ausgezeichnet bewährt.

Bei Bauwerken, die durch täglich mehrfach verkehrende Eisenbahnzüge oder Fuhrwerk vielfachen Erschütterungen ausgesetzt sind, hat er sich als äußerst dauerhaft und durchaus wasserdicht erwiesen. Mehrfach schon ist festgestellt worden, daß Asphaltguß als Abdeckung von Gewölben durch derartige Erschütterungen zertrümmert worden ist, und hat man an dessen Stelle (z. B. Eisenbahnunterführungen Niederndodeleben, Ochtmersleben, Konz und Pfalzel) Tektolith zur Verwendung gebracht.

Bei solchen Gewölbeabdeckungen, die an Stirnmauern angeschlossen werden sollen, thut man am besten, den Tektolith gleich auf die ganze Breite der Stirnmauer aufzulegen und an dieselbe herunterhängend mit der Gewölbeabdeckung in Verbindung zu bringen. Auf diese Weise wird gleichzeitig das Mauerwerk gegen absteigende Feuchtigkeit geschützt und ein leichterer und dauerhafterer Anschluß an das Mauerwerk geschaffen, als durch Einkitten in eine im Mauerwerk eingestemmte Fuge.

Bei Tunnelbauten, wo gewöhnlich nur ein sehr beschränkter Raum zwischen Gewölbe und Gebirge vorhanden ist, zeichnet sich der Tektolith durch seine bequeme Verlegung besonders aus, und wird bei genügender Sorgfalt ein absolut trockenes Gewölbe geschaffen.

Durch Grundwasser beeinflußte Kellerräume werden bei Neubauten, wie auch in alten Gebäuden auf das dauerhafteste trocken gelegt.

Auch als Abdeckung gegen absteigende Feuchtigkeit bei Giebeln und über Dachflächen ragende Mauern hat sich der Tektolith als besonders geeignet und haltbar unter gleichzeitiger Vermittelung des Anschlusses an die Dachdeckungen gezeigt und ist dem Zink nach dieser Richtung entschieden vorzuziehen.

Mit gleichem Vorteil ist er auch zu Rinnenanlagen bei großen industriellen Gebäuden benutzt worden.

Digitized by Google

Die Stöße werden mit etwa 10 cm Ueberdeckung hergestellt und durch Bitumen gedichtet.

Der Preis beträgt für 1 qm etwa 2,20 Mk., für Asphaltfilz etwa 2 Mk. und für Bleiisolierplatten etwa 2,75 Mk. (Vergl. auch Deutsche Bauzeitung 1892, S. 619.)

Von der Firma A. F. Malchow in Leopoldshall bei Staßfurt werden außerdem doppellagige Papp- und Holzzementdächer nach eigenem System eingedeckt, sowie Straßenpflaster in Stampfasphalt und Trottoire, Höfe ꝛc., sowie Kegelbahnen in Gußasphalt hergestellt. Weitere Fabrikationszweige der genannten Firma sind: öl- und säurefester Asphalt für chemische Fabriken, Spinnereien und Kellereien; Dichtung von durch Grundwasser beeinflußten Räumen; Isolierung von Grundmauern mittels Asphaltguß und Asphaltplatten mit Filz-, Leinen- und Pappeinlage; wasserdichte Abdeckungen von Brücken, Durchlässen mittels Asphaltplatten (außer Tektolith); Asphaltdachpappen; Holzzement; Steinkohlenteer; farbige Dachlacke; Teeröle; Pflasterkitt zum Ausguß der Pflasterfugen ꝛc.

Kunststeine aus Asphalt.

Aus Bitumen (natürlichem Asphalt), pulverisiertem Schiefer, Graphit und Schwefelpulver wird eine innige Mischung in einem Kessel hergestellt und hierzu unter Umrühren Petroleumrückstände der Petroleumraffinerien zugesetzt, die auf ca. 180° C. erhitzt wurden. Die geschmolzene Masse wird nun in Formen geschöpft und unter hohem Druck zu Platten und Blöcken gepreßt. Die Platten sind sehr dicht und elastisch und erinnern an geschliffene Schieferplatten, können auch an Stelle derselben verwendet werden. Für freistehende Platten kann man während der Arbeit ein weitmaschiges Eisengerippe einlegen und in die Platte mit einpressen.

Für Fußbodenbelag wird empfohlen:

3	Teile	Asphalt.
2 1/2	„	Schiefermehl,
1 1/2	„	Graphit,
1/4	„	pulverisierter Schwefel,
3/4	„	Petroleumrückstände (Goudron).

Als besonders wertvoll wird die an Kautschuk erinnernde Beschaffenheit der Oberfläche gerühmt, sowie die große Widerstandsfähigkeit gegen Mineralsäuren. (Baugewerks-Zeitung 1894, S. 1229; Reinnels Praktische Vorschriften für Maurer ꝛc., 3. Aufl., Leipzig 1898, Bernh. Friedr. Voigt, S. 179.)

Krippen und Futtertröge aus Asphalt.

Die Herstellung der Krippen und Futtertröge aus Asphalt hat in den letzten Jahren viele Anerkennung gefunden, da diese meist viel dauerhafter, glatter und sauberer als die sonst üblichen steinernen und hölzernen Gefäße sind und weder durch die Tiere noch durch die Futtermassen beschädigt werden.

Digitized by Google

Eine Ausbesserung etwa schadhafter Gefäße läßt sich ohne große Kosten bewirken und außerdem lassen sich Asphaltkrippen durch Umschmelzen jederzeit wieder verwenden.

Säurebeständige Krippen und Kästen aller Art stellt die Aktiengesellschaft für Asphaltierung und Dachbedeckung vorm. Johannes Jeserich in Berlin SO., Rungestraße 18a, her.

Beizbassins für Metalle aus Asphalt.

Am zweckmäßigsten für alle Säurebäder sind Gefäße mit Asphaltwänden; Bleibehälter eignen sich schon deshalb nicht, weil Blei niemals ganz rein ist.

Ein solches Bassin aus Asphalt kann man herstellen, indem man zwei Holzkasten anfertigt, von denen der eine um so viel kleiner ist, als die Stärke der Asphaltwände betragen soll. Die beiden Kasten werden mit Papier umkleidet bezw. ausgekleidet und in den Zwischenraum wird Asphalt gegossen. Der innere Holzkasten kann hierauf leicht entfernt werden. (Kraft und Licht, Düsseldorf 1897, Nr. 43, S. 524.)

Korkfabrikate (Korkformstücke) mit Asphalt imprägniert.

Korkfabrikate verschiedener Art eignen sich als vorzügliches Isoliermaterial gegen Hitze, Kälte, Feuchtigkeit und Schall, zu leichten Zwischenwänden, zu Fußboden- und Dach-Isolierungen ꝛc. Da, wo es darauf ankommt, die Korkformstücke gegen Wasser undurchdringlich zu machen, z. B. zur Isolierung von Kälteflüssigkeitsleitungen ꝛc., werden dieselben mit Asphaltgoudron derartig durchsetzt und glasiert, daß sie in Wasser unlöslich sind.

Teerzement vom Ingenieur Wildhagen (D. R.-P. Nr. 23440).

Der Ingenieur Wildhagen stellte Versuche an, aus rohem Holzstoff, wie derselbe zur Herstellung der Pappe verwendet wird, Steinkohlenteer und Lehm unter Wasserzusatz eine Mischung herzustellen, um damit vorhandene Wasserbassins auszulegen und wasserdicht herzustellen. Dieser Versuch gelang vorzüglich, so daß die Erfindung auch auf das Belegen der Dachflächen mit Erfolg ausgedehnt wurde.

Der Teerzement kann auch zur Herstellung von Isolierschichten, zur Abdeckung von Gewölben, zum Trockenlegen feuchter Räume und auch zum inneren Verstrich von Ziegeldächern benutzt werden.

Weiteres über Teerzement findet man in der Baugewerks-Zeitung 1885, S. 281.

Asphaltpapier als Unterlage für Tapeten.

Auf feuchten Mauern hält die Tapete nicht und kann man auf verschiedene Weise die letztere vor den Einwirkungen der Feuchtigkeit schützen. Ein Mittel ist das zu diesem Zweck präparierte Asphaltpapier, dünnes, graues, zähes Papier, dessen eine Seite mit Asphaltlack überzogen ist. Dieses Papier wird mit der Asphaltseite gegen die Wand genagelt und dann auf dasselbe wie gewöhnlich tapeziert.

Digitized by Google

Anwendung des Asphaltpapier-Rohrgewebes.

Der Uebelstand des Reißens und Welligwerdens geschalter Rohrdecken führte zur Konstruktion der doppelten Rohrdecken auf Leisten. Wenn es sich aber um die Ausführung reicher, schwerer Stuckdecken handelt, so eignet sich letztere Decke nicht besonders, weil die schweren Stuckornamente auf den Leisten nicht so gut und bequem angeschraubt werden können, als auf der Schalung.

Es entstand daher die Aufgabe, ein Mittel zu finden, das in Verbindung mit einfachem Rohrgewebe auf Schalung angewendet, alle Vorzüge der doppelten Rohrung auf Leisten besitzt. Dieses Mittel fand die Firma P. Stauß & H. Ruff in Kottbus in einem Rohrgewebe, dem auf seiner dem Rohrdraht gegenüberliegenden Seite ein asphaltiertes Papier angeklebt ist, wobei der Asphalt, welcher mittels Maschine auf einer Seite des Papiers aufgetragen wird, gleichzeitig das Klebemittel bildet.

Das asphaltierte Papier hat den Zweck, die Schalung vom Putzmörtel zu isolieren, also beide Materialien voneinander zu trennen und es hat deshalb die Annagelung des Asphaltpapier-Rohrgewebes gegen die zu berohrende Fläche derart zu erfolgen, daß die Papierlage unmittelbar gegen die Schalung liegt. Das Wasser des Putzmörtels kann daher nicht in die Schalung dringen und muß unterhalb verdunsten, wodurch die besondere Ursache des Werfens und Reißes derselben beseitigt ist, während noch grün verwendete Schalung durch nachträgliches Eintrocknen sich nicht nachteilig auf den Deckenputz äußert, weil dieselbe über der isolierenden Asphaltpapierschicht sich bewegen kann, ohne diese Bewegung auf den Putz, der sich nun nicht mehr an der rauhen Brettfläche und in ihren Fugen hält, übertragen zu können.

Die Arbeit des Putzens unterscheidet sich in nichts vom Putzen gewöhnlicher Rohrung; das asphaltierte Papier bleibt in allen Jahreszeiten gleich geschmeidig ohne klebrig zu werden.

Das Asphaltpapier-Rohrgewebe ist ebenso vorteilhaft verwendbar auf Schaldecken, Brettwänden 2c. als auch für Leistendecken; es ersetzt bei großer Billigkeit die doppelte Rohrung und hat noch folgende Vorzüge:

1. Frachtersparnis, da das Asphaltpapier-Rohrgewebe infolge seiner Leichtigkeit nur $1/3$ der Fracht des Doppelrohrgewebes kostet.
2. Rationelle Verarbeitung, da auch ganz schmale Abschnitte ihren Zusammenhang behalten und weiter verwendet werden können, so daß also gar kein Verschnitt entsteht.
3. Große Transportfähigkeit, da infolge der großen Festigkeit und Zähigkeit eine Beschädigung ausgeschlossen ist.
4. Geringer Mörtelverbrauch im Vergleich zu allen anderen Deckenmethoden.

Das Asphaltpapier-Rohrgewebe wird von P. Stauß & H. Ruff in Kottbus mit verzinkten Drähten in besonders engen Maschen von geschältem, kräftigem Rohr in Breiten von 1 bis 1,20, 1,40 bis 1,60, 1,80 bis 2, 2,20 und 2,40 m in Rollen von 20 qm Inhalt zu 0,16 Mk. pro Quadratmeter verfertigt und versandt.

Auf Wunsch wird auch Rohrgewebe mit asphaltiertem Asbestpapier zu feuersicheren Decken geliefert.

Digitized by Google

Das Annageln erfolgt von links nach rechts und es stößt beim Anfang der von Papier freigelassene Geweberand gegen die Wand. Behufs Ineinandergreifens der Geweberänder ist an einem Rande jeden Gewebes ein Papierstreifen ausgespart; es ist dies der Rand der aufzulegenden Gewebebreite, welcher in den des zuvor angenagelten Gewebes eingedrückt wird; sonst aber werden die Geweberänder am Stoß ganz so verbunden, wie beim einfachen Gewebe.

Das Asphaltpapier-Rohrgewebe hat sich seit 1884 bewährt und wurde bereits in der Deutschen Bauzeitung vom 7. Juli 1886 und der Baugewerks-Zeitung vom 12. September 1885 günstig besprochen.

Zementputz wende man nur auf Doppel- oder besser auf Asphaltpapier-Rohrgewebe an.

Macksche Gipsdielen und Spreutafeln mit Asphaltpappe.

Um bei Fabrikräumen und Dachwohnungen Schutz gegen Witterungseinflüsse zu erzielen, kann man sowohl die Gipsdielen als auch die Spreutafeln der Deckenkonstruktion auf einer Seite mit Asphaltpappe versehen. Die Asphaltpappenschicht dient dann gleichzeitig zum Schutze gegen Dünste und Niederschläge.

Sowohl die Gipsdielen als die Spreutafeln dienen statt der Bretterschalung als Deckenschalung, zur Herstellung feuersicherer Deckenkonstruktionen auf Eisendrähten, zu Zwischendecken 2c. und ist über deren Verwendung in Reinnels Praktische Vorschriften für Maurer 2c., 3. Aufl., Leipzig 1898, Bernh. Friedr. Voigt, S. 146 bis 148, das Wichtigste mitgeteilt worden.

Eine hausschwammsichere Einschubdecke mit Hilfe von Asphaltpappe.

Dieselbe besteht der Hauptsache nach aus einem zwischen die Deckenbalken gespannten Gewebe von verzinktem Eisendraht, welches von einer feuersicher und wasserdicht imprägnierten Papplage überdeckt ist. Drahtgewebe und Papplage werden zusammen beim Anschlagen der gewöhnlichen Einschubleisten an den Seitenflächen der Deckenbalken festgeklemmt, und die Papplage wird aus zwei sich in der Mitte zwischen den Balken überdeckenden Streifen gebildet, so daß die Papplage den Durchsenkungen des Drahtgewebes leicht folgen kann. Ein Holzzementverstrich zwischen der Ueberdeckung macht dieselbe wasserdicht.

Durch einen solchen Einschub wird nach einer Mitteilung des Patent- und technischen Bureaus von Richard Lüders in Görlitz nicht allein ein hoher Grad von Schwammsicherheit und die größtmöglichste Schalldämpfung einer Holzbalkendecke erreicht, sondern auch deren Feuersicherheit ganz bedeutend erhöht und fallen überdies die sonstigen Uebelstände des Holzeinschubs, wie Durchrieseln des Sandes, Wasserdurchlässigkeit 2c. vollständig weg.

Proben, welche mit 900 kg pro Quadratmeter dauernd belastet wurden, zeigten keine sichtbaren Veränderungen und bei einer angestellten Feuerprobe leistete die neue Einschubdecke dem lebhaften Feuer 25 Minuten länger Widerstand, als der Holzeinschub. Es dürfte daher diese neue Decke sich bald einführen, zumal dieselbe nicht teurer sein soll, als der bisher übliche Einschub. (Deutsche Bauhütte, Hannover 1897, Nr. 7.)

Digitized by Google

Die Herstellung schwamm- und fäulnissicherer Zwischendecken

kann durch Verwendung der Asphaltplatten von Hoppe & Roehming in Halle a/S. erzielt werden. Während die Betondecke mit Monierunterdecke und Holzparkett in Asphalt oder auf Asphaltplatten in hygienischer Beziehung als das Ideal einer Deckenbildung für Wohnräume, Spitäler, Kasernen, Schulen ꝛc. angesehen werden muß, bietet eine Konstruktion mit in Asphaltplatten absolut gedichteter Hohlsteinwölbung eine vollkommene Decke für Stallungen und solche Räume, wo ein luft- und wasserdichter Abschluß nach oberen Nutzräumen Bedingung ist.

Drahtdecke mit eingespannten Dachpappen,

welche mittels aufgesetzter Leisten an den Balken befestigt werden. D. R. G.-M. Nr. 84880, erfunden vom Architekt Karl Schultheiß in Nürnberg, Glockenhofstraße 20.

Die Herstellung geschieht in der Weise, daß quer über die Balken Dachpappenstreifen von 1 bis 2 mm Stärke und 1 m Breite mit 3 cm Ueberdeckung an den Längsseiten gespannt werden. Auf die Dachpappe werden 4 bis 5 cm breite und 2 cm starke Leisten in Entfernungen von 0,5 m quer über die Balken, wie die Dachpappenstreifen laufen, mit 6 cm langen Nägeln genagelt; hierbei ist darauf zu achten, daß die Ueberdeckungen der Dachpappe mit den Leisten genagelt werden.

Falls man sehr dünne Dachpappe verwendet, schneidet man die Leisten auf Zimmerbreite und befestigt die Dachpappe auf zwei Leisten, welche 50 cm weit auseinander liegen; die hierdurch entstehende Tafel nagelt man quer über die Balken, hierauf wird die nächste Tafel, welche in gleicher Weise herzustellen ist, so an der Decke angebracht, daß die von der ersten Tafel herunterhängeude Pappe emporgehoben und mit angenagelt wird. Unter den Leisten wird nun ein Drahtnetz 1 m weit gespannt; dasselbe kann eine Maschenweite von 10 bis 20 qmm haben und aus rohem, besser aber verzinktem Draht von 1 mm Stärke bestehen. Bei möglichst straffem Spannen des Drahtnetzes ist zu beachten, daß dasselbe ebenfalls mit 3 cm Ueberdeckung an der Längsseite durch verzinkte Nägel mit zwei Spitzen alle 20 cm weit befestigt wird.

Hierauf wird der Putz aufgebracht in der Weise, daß der Mörtel so lange mit der Kelle durch das Drahtnetz gegen die Dachpappe geworfen wird, bis der Raum zwischen der Pappe und dem Draht ausgefüllt und der Putz ca. 1 cm unter das Drahtnetz noch herunterreicht. Der Putz wird dann auf die gewöhnliche Weise weiter behandelt.

Eine solche Decke kostet je nach Maschenbreite des verwendeten Drahtgeflechts und der Dachpappenstärke pro Quadratmeter 1,50 bis 2 Mk.

Oberlichtfenster von Dachpappenteer zu reinigen.

Zunächst reibe man die Flecke mit rektifiziertem Spiritus ab. Sollte dies nicht gelingen, so kommt man sicherlich mit Schwefelkohlenstoff zum Ziele. Dieser Stoff dient als Lösungsmittel für Oel, Fett, Harz und Teer.

Digitized by Google

Das Einatmen der mit Schwefelkohlenstoff verunreinigten Luft ist jedoch den Arbeitern schädlich und sind dieselben daher mit Respiratoren zu versehen.

Teerflecke auf Sandstein zu entfernen.

Frische Teerflecke lassen sich von Sandsteinen mit aufgestrichenem Fett und noch besser durch aufgestrichenen Speck entfernen. Die letzte Fettschicht wird durch Abreiben mit Sandstein und das etwa eingezogene Fett durch Benzin entfernt. Bei alten Flecken wird man das Verfahren öfter wiederholen und das Fett länger einwirken lassen. müssen.

Teergeruch zu vertreiben

läßt sich meist nur dadurch, daß man die betreffenden Räume gut heizt und stark lüftet, dann wird mit der Zeit der Teergeruch ausbleiben.

Anstrich für Asphalt.

Zu einem haltbaren und blanken Anstrich für Asphaltbahnen gibt die Asphaltgesellschaft Kopp & Komp. in Berlin NW., Kaiserin Augusta-Allee 28/29 folgendes Rezept:

Zu 1 l dicker Oelfarbe wird etwa
125 g Sikkativ und etwa
250 g Schellack

zugesetzt; diese Mischung wird dann so lange umgerührt, bis alles eine gleichmäßige Masse bildet, sodann mit Terpentinöl, nicht mit Firnis, verdünnt und streichfertig gemacht. Der zweite und dritte Anstrich wird in gewöhnlicher Weise aufgebracht.

Eine zwar nicht glänzende, aber sehr feinkörnige glatte und gleichfarbige ebene Oberfläche auf Asphaltbahnen erhält man durch Einreiben von Schieferpulver während der Asphaltverlegung.

Auch chemische Kalkfarbe wird für obigen Zweck empfohlen.

Gußeiserne asphaltierte Rohre mit Oelfarbe haltbar zu streichen.

Wenn man gußeiserne asphaltierte Rohre mit Oelfarbe streicht, so schlägt der Asphalt durch die Oelfarbe hindurch, wodurch eine häßliche, schwarzbraune Färbung entsteht. Bringt man vor dem Aufbringen der Oelfarbe einen Wasserglasanstrich auf, so wird zwar das Durchschlagen des Asphaltes verhindert, aber der Oelfarbenanstrich bleibt noch lange Zeit klebrig. Zweckmäßig erweist sich ein Anstrich der asphaltierten Gußeisenrohre mit Schellacklösung. Der Schellackanstrich muß jedoch vollständig erhärtet sein, ehe man die weiße Oelfarbe auftragen kann. Ist die Asphaltschicht sehr dick, so muß der Schellackanstrich öfter wiederholt werden. Bei sorgfältiger Behandlung tritt kein Durchschlagen des Asphaltes mehr ein. (Baugewerks-Zeitung 1896, S. 1045.)

Digitized by Google

Feuersicherheit des Asphalts.

Wie Versuche gezeigt haben, kann man Asphaltüberzüge auch zur Verhinderung der Weiterverbreitung von Bränden durch die Fußböden von Magazinen und Speichern verwenden. (Gabriely, Grundzüge des Hochbaues, 12. Aufl., Wien 1892, S. 45 und Aufsatz von Gabriely in den „technischen Blättern", Vierteljahrsschrift des deutschen Ingenieur- und Architekten-Vereins in Böhmen, Jahrgang 1869, 3. Heft.)

Wenn in einem Raum, dessen Decke mit einer Asphaltlage versehen ist, Feuer entsteht und dasselbe soweit fortgeschritten ist, daß die Balkenlage ergriffen wird, so hat die Erfahrung schon mehrmals gezeigt, daß das Gebälke nicht zu brennen anfängt, sondern nur verkohlt, da die Asphaltschicht durch die Wärme erweicht wird und jeden Luftzug hermetisch abschließt. Das Feuer bleibt in dem unteren Raume lokalisiert und kann sich nicht weiter ausbreiten. In Paris sind von der Compagnie des Omnibus in Gegenwart der städtischen Feuerwehrbehörden verschiedene Versuche angestellt worden, die die Feuersicherheit des Asphalts jedesmal bestätigten. Die Compagnie des Omnibus hat sich hierauf entschlossen, sämtliche Fußböden in ihren Stallungen und Magazinräumen für Futter zu asphaltieren und hat sich seither schon mehrmals überzeugen können, daß bei Ausbruch eines Brandes in diesen Gebäuden das Feuer immer unter dem Asphaltboden angehalten wurde. Es hat sich außerdem auch gezeigt, daß, wenn die Asphaltdecke auf den Herd des Feuers hinunterfiel, dasselbe hierdurch vollständig erstickt wurde. (Vergl. Zetter, Der Asphalt, Zürich 1880, S. 22.)

Asphaltphotographie.

Nicephor Niepce entdeckte 1827 die Lichtempfindlichkeit dünner Asphaltschichten. Löst man Asphalt in ätherischem Oel, z. B. Lavendelöl, auf und überzieht Metallplatten mit dieser Lösung, läßt diese trocknen und deckt eine Zeichnung oder einen Kupferstich darauf, so wird das Licht an den weißen Stellen durchgelassen, von den schwarzen Strichen aber zurückgehalten. Da der Asphalt im Lichte in ätherischem Oel unlöslich wird, so wird beim Uebergießen der belichteten Schicht mit ätherischem Oel demnach nur der löslich gebliebene, durch die schwarzen Striche der Zeichnung vor dem Lichte geschützte Asphalt aufgelöst, der im Licht unlöslich gewordene aber nicht. Man erhält demnach eine Lichtkopie der Zeichnung in hellem Metall auf braunem Asphaltgrund. Behandelt man eine solche Kopie mit ätzender Säure, so greift diese das Metall an den blanken Stellen an, an den durch Asphalt geschützten aber nicht. Man erhält auf diese Weise eine in Metall vertiefte Zeichnung und diese vertiefte Platte kann auf der Kupferdruckpresse abgedruckt werden. Solche Abdrücke nannte Niepce Heliographien (Sonnendrucke). Dieses erste aller photographischen Pressendruckverfahren ist heute noch in Gebrauch, obgleich die geringe Lichtempfindlichkeit des Asphalts, der oft eine mehrere Tage dauernde Belichtung erfordert, ein Hindernis in der Anwendung ist. Man sucht die Empfindlichkeit zu vermehren, indem man nach Kaiser die weniger lichtempfindlichen Bestandteile des Asphalts mit Alkohol und Aether extrahiert und den lichtempfindlichsten Bestandteil, der nur in Chloroform und ätherischen Oelen löslich ist, zurückbehielt. Valenta erreichte

Digitized by Google

eine höhere Lichtempfindlichkeit, indem er Asphalt mit Schwefel zusammenschmolz.

1854 versuchten Davanne und Lemercier den Asphaltprozeß für den Steindruck nutzbar zu machen. Sie überzogen in gleicher Weise, wie oben beschrieben, einen lithographischen Stein mit Asphalt, belichteten ihn unter einem negativem Bilde und entwickelten mit ätherischem Oel; so erhielten sie ein braunes Asphaltbild auf Stein, welches die Fähigkeit hatte, an den Bildstellen fette Schwärze anzunehmen und beim Drucken an Papier abzugeben (Asphaltphotolithographie).

Weiteres über Asphaltphotographie findet sich in Lüger, Lexikon der gesamten Technik, 1. Band, unter Asphaltphotographie (S. 477), sowie unter Dekorativer Asphaltlichtdruck (S. 479).

Das Aetzen von Metallen mit Zuhilfenahme von Asphalt.

Die Operation der Tiefätzung zerfällt in drei Teile: 1. das Grundieren, 2. das Radieren und 3. das Aetzen.

Das Grundieren besteht im Belegen mit einer Schicht, welche von der Aetzflüssigkeit, welche meist eine Säure ist, nicht angegriffen wird. Zum Grundieren der Platte, d. h. zur Herstellung des Aetzgrundes lassen sich folgende Mischungen verwenden:

1. 2 Teile frischer Asphalt,
   1 Teil gelbes Wachs,
   etwas Kolophonium und
   etwas Terpentinöl,

werden vorsichtig auf nicht sehr heißer Platte miteinander verschmolzen und in fest verbundenem Gefäße aufbewahrt. Dieser Asphaltlack hält sich 6 bis 8 Wochen brauchbar.

Vor dem Gebrauche verdünnt man den Lack genügend mit Terpentinöl, so daß er sich mit Hilfe eines feinen Marderpinsels gut auftragen läßt.

2. 18 Teile Wachs,
   9 „ Mastix,
   5½ „ syrischer Asphalt,
   3 „ Kolophonium,
   1½ „ Talg.

Die Bestandteile werden geschmolzen, bis sich der Asphalt vollkommen gelöst hat. Dann zündet man die Mischung an und läßt sie brennen, bis sich ihr Volumen auf ⅔ des ursprünglichen verkleinert hat. Dann wird die Masse in Stangen gegossen und für den Gebrauch in Terpentinöl gelöst. Diese Lösung wird dann gleichmäßig auf die Metallplatte aufgetragen.

3. 4 Teile Wachs,
   2 „ Kolophonium,
   4 „ Asphalt und
   1 Teil Burgunder Pech.

Wachs, Kolophonium und Pech werden zusammen geschmolzen, der Asphalt zuletzt fein gepulvert hinzugesetzt.

Digitized by Google

Zum Auftragen des Aetzgrundes schlägt man denselben in feine Leinwand und dann noch in lockeren Taffet und führt den Ballen mit gelindem Druck auf der erwärmten Platte umher.

Auch kann man eine dicke Lösung des Aetzgrundes mit Kamphin bereiten und diese mit einem Pinsel aufstreichen.

Die Metallgegenstände müssen sorgsam vor jeder Berührung behütet werden, da die Fingerspitzen Fettflecke hinterlassen, welche die Wirkung der Aetzflüssigkeit beeinträchtigen. Man wickelt deshalb die Metallsachen zweckmäßig in Seidenpapier ein.

Nach der Grundierung hat die Metallplatte noch einen gelbbraunen Ton und das Metall schimmert noch durch; sie wird deshalb durch eine Wachskerze, welche recht rußt, beim Anzünden geschwärzt.

Weiteres über das Radieren und Aetzen der Metalle findet sich in Siddons Ratgeber in der Kunst des Schleifens, Polierens und Färbens der Metalle u. s. w., 5. Auflage, Leipzig 1897, Bernh. Friedr. Voigt, S. 162 bis 170.

Bituminöser Kitt, Asphaltkitt

ist eine künstliche Mischung von Erdharz und gepulvertem Kalkstein oder Kreide, in solchem Verhältnis, daß man auf

100	Teile	Kalkstaub
6 bis 8	„	Erdharz

nimmt; das Ganze wird gut vermischt und erhitzt und dann in heißem geschmolzenem Zustande als Kitt verwendet. Dieser Kitt wurde bereits im Altertum benutzt; von ganz gleicher Zusammensetzung hat die Natur in großem Maßstabe im Val de Travers Gesteinsmassen gebildet.

Unter dem Namen „bituminöse Kitte“ versteht man auch wohl solche, die durch Steinkohlenteer hergestellt sind. Da Asphalt ziemlich teuer ist, so hat man den Asphaltkitt durch künstliche Mischungen zu ersetzen gesucht und verwendet Teer, der gekocht mit gepulverten Thongeschirrscherben oder zerstoßenen Kieseln, Hammerschlag, Holzasche ꝛc. vermischt wird. So geben

16	Teile	Teer und
18	„	Hammerschlag

gute Resultate.

Diese Kitte sind in flüssigem Zustande zu Estrichen brauchbar, wenn man sie auf eine Unterlage von Quarzsand, Puzzolane ꝛc. ausbreitet, wenn sie noch warm sind, und sie mit Marmorstaub, Gips oder mit Holzasche zum Austrocknen bestreut. (Gottgetreu, Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, 3. Aufl., S. 410.)

Die Anwendung der Asphaltdichtung bei Steingutröhren.

Die Dichtung der Thonröhren wird im allgemeinen in der Weise ausgeführt, daß ein Teerstrick von etwa 1 cm Stärke mehrmals um das glatte Ende des Rohres geschlungen wird, so daß derselbe nach Verstemmung etwa $^1/_3$ der Muffenhöhe ausfüllt. Das glatte Ende wird dann in die Muffe eingeschoben und nach Festlegung der Rohrlage mit einem Strickeisen ver-

Digitized by Google

stemmt. Soweit stimmen die üblichen Dichtungsverfahren überein; dieselben weichen jedoch bezüglich des einzubringenden Dichtungsmaterials voneinander ab, je nachdem es darauf ankommt, Nachteile der einen oder anderen Dichtungsart, in Ermangelung einer allen Ansprüchen genügenden Dichtungsart, zu verhüten.

Als Dichtungsmaterial wurde bisher allgemein plastischer Thon (Lette) oder Zement oder auch eine Mischung der beiden Materialien gebraucht und zwar in folgenden Ausführungen: Die ursprüngliche Dichtungsart war die reine Lettendichtung, bei welcher plastischer Thon mittels Fugeisen in die Muffen fest eingepreßt und alsdann die ganze Muffe mit Thon eingehüllt wurde. Dieses Verfahren war lange Jahre mit anscheinend gutem Erfolge in Gebrauch, zumal es dem Thonrohrstrang bei mangelhaftem Untergrund eine gewisse Elastizität verlieh, wenn auch das Gefrieren der Lette im Winter die Arbeiten sehr erschwerte. Es zeigten sich jedoch nach längerem Zeitraum Erscheinungen, welche zu großen Unzuträglichkeiten führten. Es fand sich, daß ein allmähliches Aufweichen des Thones stattgefunden hatte, wenn die Rohre einem stark wechselnden Grundwasserstande ausgesetzt waren, wodurch ein Eindringen des Grundwassers in die Rohrleitung, andererseits aber auch ein Austreten des Kanalwassers in das Grundwasser erfolgt war, was in hygienischer Beziehung zu unhaltbaren Zuständen führte. Andererseits fand man auch, daß die Thondichtung von Würmern, welche Feuchtigkeit suchten, durchbohrt worden war, so daß Kanalwasser austreten konnte. Schließlich stellte sich in verschiedenen Fällen die Unannehmlichkeit heraus, daß sich die Saugwurzeln der Bäume durch die Lettendichtung in das Innere der Thonröhren einen Weg bahnten und sich dort schwammartig ausbreiteten, wodurch sich durch Festsetzung weiterer Gegenstände wie Blätter, Holzstückchen u. s. w. eine Verstopfung des Rohrstranges bildete. Ein derartiges Einwachsen von Baumwurzeln ist in größerem Umfange in Berlin und in Offenbach beobachtet worden.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, ist man zur Zementdichtung übergegangen. Wenn auch die erwähnten Uebelstände beseitigt wurden, so brachte diese Dichtungsart jedoch neue Uebelstände. Es wurde allerdings eine große Drucksicherheit auf äußeren und inneren Druck herbeigeführt, doch liegt die Gefahr vor, daß durch das Treiben des Zements beim Abbinden die Muffen gesprengt werden. Diese Eigenschaft des Treibens wird in geringerem oder größerem Maße bei allen fetten Zementmörteln beobachtet, besonders aber bei den häufig zu Rohrdichtungszwecken verwandten schnellbindenden Zementen und bei minderwertigen Fabrikaten. Außerdem aber bindet der Zement nicht an der glasierten Thonfläche und es bildet sich eine, wenn auch nur kleine, Fuge zwischen beiden Materialien, welche den Austausch des Grundwassers und des Kanalwassers befördert.

Man hat daher nach Erkenntnis dieser Mängel beide Dichtungsmaterialien in der Weise vermengt, daß man außer der Zementdichtung der Muffenfuge die ganze Muffe mit einem starken Thonwulst oder aber auch nach Dichtung der Muffenfuge mit Letten die Muffe mit einem Zementwulst einhüllte. Diese beiden letzten Dichtungsarten werden heute noch meistens angewandt, doch haftet denselben außer der Kostspieligkeit noch der große Mangel an, daß der ganze Rohrstrang zu einem unelastischen festen Gesträngе vereinigt wird, wodurch bei Setzung des Untergrundes, welche sowohl durch mangelhafte Unterstopfung des Rohres als auch durch Wasserrohrschäden, besonders

Digitized by Google

aber durch Nachgibigkeit des Untergrundes Rohrbrüche und die damit verbundenen Unzuträglichkeiten herbeiführt. Es wird daher das Bedürfnis nach einer vollkommen wasserdichten, elastischen, den Einflüssen von Wurzeln und Würmern widerstehenden Dichtungsart schon seit Jahren empfunden und veranlaßte eine Reihe mehr oder minder gelungener Versuche.

Diese Versuche führten endlich zur Asphaltdichtung, in welchem Material ein Stoff gefunden war, welcher in der richtigen Zusammensetzung verwendet, allen Anforderungen an eine gute Thonrohrdichtung entspricht. Herrn Stadtbaurat a. D. Lindley in Frankfurt a/M. gebührt das Verdienst, auf diesem Wege zuerst bahnbrechende Erfolge erzielt zu haben. Wesentlich gefördert wurde die Asphaltdichtung durch die eifrigen Bemühungen der rührigen Firma: „Chemische Fabriken und Asphaltwerke Dr. Paul Remy in Mannheim (Fabriken in Worms)", welche ein hierzu geeignetes Asphaltmaterial herstellt und vertreibt. Das zur Verwendung kommende Material ist entweder der von dieser Firma in den Handel gebrachte Asphaltkitt für Dichtung von Thonrohrleitungen, oder eine Mischung von reinem Trinidad-Goudron und Asphaltmastix, oder endlich ein Material aus reinem Trinidad-Asphalt und geeigneter Füllmasse hergestellt. Als Mischungsverhältnis gibt Lindley

2 Teile Goudron und
1 Teil Vorwohler Asphalt-Mastix an.

Bei den vom Ingenieur A. Unna in Köln angestellten Versuchen hat sich jedoch eine Mischung von

1 Teil Goudron und
1 „ Vorwohler Asphalt-Mastix

als besser, wohlfeiler und praktischer erwiesen.

Das Asphaltdichtungsverfahren wird wie folgt ausgeführt: Zunächst wird die Teerstrickdichtung ausgeführt, wobei jedoch der Strick ringsum mit besonderer Sorgfalt verstemmt werden muß, damit keine Undichtigkeit bleibt, durch welche der flüssige Asphalt in das Innere des Rohrs durchlaufen kann. Der Asphalt wird geschmolzen, bis er vollständig dünnflüssig ist. Hierzu verwendet man bei größeren Arbeiten die gewöhnlichen Asphaltkessel von etwa 0,8 bis 1 m Durchmesser. Bei kleineren Arbeiten, wie bei Herstellung von Hausanschlüssen, bei denen ein häufiger Transport der Kessel notwendig wird, genügen kleine Oefen in der Form der Bleischmelzöfen. Es hat sich hierbei als praktisch erwiesen, dem oberen Teil des Ofens im Grundriß eine elliptische Form zu geben, so daß zwei kleine Gießkessel, welche mit Ausguß und Handgriff versehen sind, nebeneinander an einer oberen Querstange aufgehängt werden können, um stets fertig gelöstes Material zur Hand zu haben. Es ist beim Schmelzen des Materials besonders darauf zu achten, daß dasselbe fortwährend gerührt wird, um namentlich bei der Mischung von Trinidad-Goudron und Asphalt-Mastix ein Absetzen der schwereren mineralischen Bestandteile, sowie das Anbrennen der Masse zu verhindern.

Das Vergießen geschieht mittels größerer und kleinerer Gießlöffel je nach Bedarf. Um den Asphalt eingießen zu können, muß der äußere Rand der Muffe abgedichtet werden. Dies geschah bisher mittels eines vom Oberingenieur Heichlinger in Elberfeld konstruierten Gießringes, welcher daselbst seit etwa 5 Jahren in Gebrauch ist. Derselbe besteht aus einem Gummiring

Digitized by Google

von quadratischem Querschnitt von 3 cm Stärke, dessen Länge so bemessen ist, daß an einer Eingußstelle eine etwa 6 cm weite Oeffnung verbleibt. Dieser Ring wird vor dem Gebrauch mit Thon überzogen, damit der flüssige Asphalt nicht anhaftet. Derselbe wird durch ein Stahlband mit Schraubschloß fest an das Rohr gepreßt, nachdem er in wagerechter Richtung dicht an die Muffe geschoben ist. Um die Gießöffnung wird ein Thonnest gelegt, damit man die Muffe vollständig ausgießen kann. Diesem Gießringe hafteten jedoch verschiedene Mängel an, die den Ingenieur A. Unna in Köln dazu führten, einen Ersatz für denselben zu finden. Diese Mängel bestehen im wesentlichen darin, daß der Gummiring unter dem Einfluß des heißen Asphalts stark leidet, das ferner das Anlegen und Verschrauben des Stahlbandes ziemlich umständlich ist, zumal die Schraube durch Verunreinigung durch Asphalt und Thon häufig ungangbar wird, und daß schließlich der Preis der Gießringe, 6 bis 10 Mark das Stück, ein ziemlich bedeutender ist, zumal für jede Rohrabmessung mehrere Ringe zur Stelle sein müssen.

Ingenier Unna hat nun die elastische Eigenschaft des billigen Korkes in der Weise verwandt, daß er den Gießring aus einem mit groben Korkstücken gefüllten Juteschlauch mit Juteschnureinlage, welcher ein außerordentlich biegsames, elastisches und der Feuchtigkeit widerstehendes Material bildet, hergestellt hat. Dieser Ring ist etwa 5 cm kürzer als der äußere Umfang der betreffenden Rohrabmessung. An beiden Enden der Schnur sind Messingringe befestigt. Der Verschluß geschieht durch einen an dem einen Ring angebrachten Kupferdraht, welcher durch den anderen Ring geführt, fest angezogen und dann umgebogen wird. Man erreicht hierdurch einen vollkommen dichten Anschluß des Gießringes an die Außenwand und Muffe des Rohres. Bei Röhren von größerem Durchmesser, wo es eines größeren Kraftaufwandes bedarf, wird der Schließdraht mittels eines Holzknebels mit Haken angezogen. Um einen flotten Arbeitsbetrieb zu ermöglichen, ist es nötig, für jede Arbeitskolonne einen Satz von sechs Gießringen für die betreffende Rohrweite zu besitzen. Der Gießring wird vor dem Gebrauch in Thonwasser gelegt und mit weichem Thon abgestrichen, damit der flüssige Asphalt an demselben nicht haftet. Hierauf wird in derselben Weise, wie bei dem Gummigießring, um die Gießöffnung ein Thonnest gelegt.

Diese Korkschnurgießringe erleichtern die Herstellung der Asphaltdichtung wesentlich und es beträgt der Preis etwa $^1/_5$ des Preises der Gummiringe. Zu beziehen sind die Korkschnurgießringe durch die chemischen Fabriken und Asphaltwerke Dr. Paul Remy in Worms, welcher den Alleinvertrieb dieser gesetzlich geschützten Gießringe hat. Dieser Gießring wird für alle Rohrabmessungen von 10 bis 60 cm hergestellt. Nach Umlegung des Gießringes wird der flüssige Asphalt eingegossen und erhärtet in 1 bis 2 Minuten, je nach der Außentemperatur. Im Winter empfiehlt es sich, die Thonrohre vor dem Gebrauch in die Nähe des Asphaltofens zu stellen, um dieselben etwas vorzuwärmen.

Beim Vergießen ist darauf zu achten, daß die Muffen vollständig gefüllt werden, weshalb gewöhnlich in kurzen Zwischenräumen nachzufüllen ist, um der Luft den Austritt zu ermöglichen.

Was nun die Eigenschaften der Asphaltdichtung betrifft, so sind umfangreiche Versuche in verschiedenen Städten angestellt worden. Die ersten Versuche sind wohl in Elberfeld durch Oberingenieur Heichlinger ausgeführt worden. Dort galt es, Rohrstränge in lockeren, stark durchlässigen Kies

Digitized by Google

unter Grundwasserzudrang zu verlegen. Es wurde bei der ersten Verwendung eine längere Strecke Thonröhren verlegt, das zuletzt verlegte Rohr sofort nach dem Vergießen mit einem Deckel gedichtet und dann die Wasserhaltung eingestellt. Es wurde eine vollständige Dichtigkeit gegen äußeren Druck festgestellt, die sogar anhielt, als der Rohrstrang infolge Steigen des Wassers sich hob und zu schwimmen begann, obgleich derselbe an einem Ende fest in die Einmündungskammer vermauert wurde. In diesem Umstande ist eine bedeutende Verbilligung des Arbeitsbetriebes zu erblicken, denn während bei Zement das Wasser in der Baugrube längere Zeit abgehalten werden muß, um ein Abbinden zu erzielen, kann bei Asphaltdichtung sofort nach Fertigstellung derselben das Wasser ansteigen und die Grube eingefüllt werden.

Weitere Versuche hat Stadtbauinspektor Szalla in Berlin beim Dichten von Rohrkanälen von 45 bis 48 cm Durchmesser mit Dr. Remyschen Asphaltkitt im kgl. Tiergarten vorgenommen. Beim Abdrücken einer Rohrleitung wurde der innere Druck bis auf 5,5 Atmosphären getrieben, bei welchem Druck die Thonröhren zerplatzten, die Muffendichtigkeit aber durchaus intakt blieb. Ebenso waren bei Durchbiegung von 4 cm gegen die Wagerechte auf wenige Meter Länge keine Undichtigkeiten eingetreten. Ferner wurde daselbst eine Probeleitung mit Wasser von 25° C. Wärme gefüllt, ohne daß die Muffen irgend welche Veränderungen zeigten.

Weitere Versuche über das Verhalten des Remyschen Asphaltkitts gegen Wärme und innere Säurebeständigkeit, welche Eigenschaften für die Verwendung desselben für Ableitungen von industriellen Betrieben, besonders für chemische Fabriken, Strohstoff-, Zellstoff-, Papierfabriken, Färbereien, Gerbereien, Lederfabriken, Kunstwolle- und Seidenfabriken, Anlagen zum Verzinken, Verzinnen, Vernickeln, Erzaufbereitungs-Anstalten u. s. w., besonders wichtig sind, wurden von der Deutschen Steinzeugwaren-Fabrik für Kanalisation und chemische Industrie in Friedrichsfelde gemacht und die Ergebnisse in folgender Tabelle niedergelegt:

Temperatur	Salzsäure			Schwefelsäure			Salpetersäure		
Celsius °	4° Bé.	10° Bé.	20° Bé.	5° Bé.	10° Bé.	60° Bé.	5° Bé.	20° Bé.	40° Bé.
+ 4°	Keine Einwirkung			Keine Einwirkung			Keine Einwirkung		
+ 15°	"	"	"	"	"	"	"	"	"
+ 25°	"	"	"	"	"	"	"	"	"
+ 50°	"	"	"	"	"	"	"	"	ganz geringe Einwirkung

Diese Versuchsreihe beweist die Säurebeständigkeit des Materials zur Genüge.

In Düsseldorf wurden kürzlich weitere Versuche mit dem Remyschen, aus reinem Trinidad-Seeasphalt ohne Zusatz von Asphalt-Mastix hergestellten Kitt durch Bauinspektor Lisner ausgeführt, bei welchen auch Korkschnurgießringe verwendet wurden, und folgende Ergebnisse erzielt: Eine Rohrleitung von 20 cm Durchmesser und 10 m Länge wurde an einem Ende mit Krümmer versehen, auf welchen noch 2 m Rohr senkrecht aufgesetzt

Digitized by Google

wurden. Die Leitung wurde mit Wasser gefüllt und es zeigten sich die Muffen vollständig dicht. Darauf wurde unter 4 Röhren die Erde entfernt, so daß eine Durchbiegung von 15 cm entstand, ohne daß die Dichtung gelitten hätte.

Eine zweite Leitung von 15 cm Durchmesser und 8 m Länge wurde mit heißem Wasser gefüllt, welches in der Leitung gemessen 74° C. zeigte. Obwohl die Rohre vollständig warm wurden, lief der Asphaltkitt nicht aus. Auch hierbei wurden 4 Röhren freigelegt und wie oben durchgebogen, wobei die Muffen vollständig dicht und unbeschädigt blieben.

Auch Ingenieur A. Unna in Köln hat einige Versuche über das Verhalten der Asphaltdichtung gegen Druck, Durchbiegung der Rohrleitung (Elastizität), Verhalten gegen Temperatureinflüsse gemacht. Der Druckversuch wurde an einer senkrechten Rohrleitung von 7 Röhren von 15 cm Durchmesser und 1 m Baulänge vorgenommen; diese wurden mit Wasser gefüllt und 4 Wochen unter Druck gelassen, wobei sich keine Undichtigkeit der Muffen, wohl aber kleine Undichtigkeiten der Rohrwandungen zeigten, so daß das Wasser durch häufiges Nachfüllen auf der Höhe erhalten werden mußte.

Um die Durchbiegungsfähigkeit festzustellen, wurde ein Strang aus 5 Stück 15 cm Rohren von 40 cm Baulänge hergestellt und an beiden Enden mit einem rechtwinkeligen Krümmer versehen. Diese Dichtung erfolgte mit Asphalt aus 1 Teil Goudron und 1 Teil Vorwohler Mastix. Dieser Rohrstrang wurde auf 1,50 m lichte Stützweite auf zwei Holzböcke gelegt, mit Wasser gefüllt und die Durchbiegung beobachtet. Sie betrug nach den ersten 7 Stunden 6 cm. Darauf wurde an das mittlere Rohr mittels Stricken allmählich innerhalb einer halben Stunde eine Belastung von 100 kg befestigt. Die Durchbiegung betrug nach weiteren 3 Stunden 16 cm, ohne daß eine Muffe undicht wurde. Nach einer weiteren Viertelstunde betrug die Durchbiegung 18 cm, wobei die mittlere Muffe sich auseinanderschob und undicht wurde, während die anderen Muffen ohne Veränderung blieben.

Behufs Feststellung des Temperatureinflusses auf die Asphaltdichtung wurde ein ebensolcher Rohrstrang flach auf den Erdboden gelegt und mit warmem Wasser gefüllt. Die Anfangstemperatur betrug 40° C. und wurde durch Zugießen von heißem Wasser und Ausschöpfen des überflüssigen Wassers in einer Stunde auf 55° C. gebracht, bei welcher Temperatur eine Muffe undicht wurde. Hierbei nahm das Thonrohr eine Temperatur von 39° C. an, bei einer Lufttemperatur von 25° C. Da die mittlere Erdtemperatur in Köln nur etwa 12° C. beträgt, so könnten noch bedeutend heißere Abwässer abgeleitet werden, da diese kühle Umhüllung eine derartige Rohrwärmung wohl kaum zulassen würde.

Eine weitere Temperaturdauerprobe wurde in der Weise vorgenommen, daß ein gleicher Rohrstrang mit Wasser von 50° C. gefüllt wurde. Die Temperatur sank langsam und betrug nach 4 Stunden 26° C., ohne daß eine Undichtigkeit der Muffen festgestellt werden konnte.

Ein weiterer besonderer Vorteil der Asphaltdichtung besteht in der festen Verbindung, welche der Asphalt mit dem Thonrohre eingeht. Beim Zerschlagen der Muffen haften an den Bruchstellen das Steingut und der Asphalt so fest aneinander, daß die Scherben gemeinschaftliche Bruchflächen zeigen, was bei Zementdichtung nicht beobachtet werden kann. Versuche, zwei durch Asphaltdichtung verbundene Röhren zu lösen, erzielten ein gutes

Digitized by Google

Ergebnis; die Lösung geschah in einfacher und bequemer Weise durch Erwärmen der Asphaltdichtung mittels einer Benzinlötrohrflamme. Der Asphalt erweichte und es konnten die Rohre leicht auseinander gezogen werden. Auf diese Weise ist es möglich, bereits verlegte Rohrstränge bei Fabrikanlagen, welche durch Dispositionsänderung überflüssig werden, wieder zu verwenden.

Schließlich erstrecken sich die Versuche auch auf die Dichtung von Einlässen (Gabeln, Abzweige). Diese Verwendungsart ist dort am Platze, wo Einlässe verlegt werden, welche vorläufig noch nicht verwendet werden. Diese Einlässe wurden bisher durch Einlaßdeckel in der Weise gedichtet, daß der Deckel mit Thon eingesetzt, mit Zement gedichtet und bis zur Grabenwand hintermauert wurden. Die Asphaltdichtung erfolgt in der Weise, daß der Thonverschlußdeckel in Letten eingesetzt wird. Der Zwischenraum zwischen Deckel und Muffe wird dann bis zur Oberfläche des Deckels mit Letten ausgefüllt und ein cylindrischer Holzdeckel von etwa 2 cm geringerem Durchmesser als die lichte Weite der Muffe und etwa 5 cm Stärke, welche nach unten sich um 5 cm verjüngt, nachdem derselbe mit Letten eingeschmiert, in den verbleibenden Hohlraum gelegt. Der nunmehr noch verbleibende ringförmige Hohlraum von trapezförmigem Querschnitt wird dann mit Asphalt ausgegossen. Diese Dichtung ist auf 1 Atmosphäre geprüft worden, ohne Undichtigkeiten zu zeigen.

Faßt man nun die Ergebnisse dieser Versuche zusammen, so muß man zu der Ueberzeugung gelangen, daß die Asphaltdichtung vor allen anderen Dichtungsarten in jeder Beziehung den Vorzug verdient, natürlich nur unter der Voraussetzung, daß vorzügliches Asphaltmaterial und keine schlechten Asphalterſatzstoffe Verwendung finden.

Es seien nun nochmals kurz die Ergebnisse obiger Versuche zusammengefaßt:

1. Die Asphaltdichtung ist nicht porös, daher auch vollkommen undurchlässig für Flüssigkeiten.

2. Der Asphalt verbindet sich fest mit den glasierten Thonrohrwandungen, wodurch eine absolute Dichtigkeit erzielt wird.

3. Der Asphalt ist so elastisch, daß Veränderungen des Rohrstranges, welche durch Bodensenkungen herbeigeführt werden, kein Brechen der Rohre bewirken, indem die Asphaltdichtung in der Muffe nachgibt.

4. Die Asphaltdichtung kann bei jeder Witterung ausgeführt werden, während die Zement- und Thondichtung bei starkem Frost unmöglich wird.

5. Der Asphalt erweicht bei Temperaturen bis 50° C. nicht. Es liegen daher keine Bedenken vor, diese Dichtung für Kondensationswasserableitungen zu verwenden.

6. Der Asphalt ist säurebeständig und wird auch durch alkalische Abwässer nicht angegriffen. Derselbe eignet sich daher auch als Dichtungsmaterial für Rohrleitungen in gewerblichen Anlagen, welche solche Abwässer abführen.

7. Die Asphaltdichtung erfordert bei ihrer Verwendung nicht mehr Zeit, als die Zementdichtung. Wenn die Rohrleger eingeübt sind, erfordert dieselbe sogar weniger Zeit.

8. Der Rohrstrang kann sofort nach Fertigstellung der Asphaltdichtung der Druckprobe unterzogen werden, worauf unmittelbar mit der Verfüllung des Grabens begonnen werden kann.

Digitized by Google

9. Die Asphaltdichtung erleichtert und verbilligt die Rohrverlegung im Grundwasser, da die Pumparbeit sofort nach Herstellung der Dichtung eingestellt werden kann.

10. Reparaturen von Hausleitungen können während des Gebrauchs ausgeführt werden, da ein Fortspülen der Dichtung, wie bei der Zementdichtung, ausgeschlossen ist.

11. Mit Asphalt gedichtete Rohre können durch Erwärmen der Muffen ohne Beschädigung der Rohre getrennt werden.

Betrachtet man diese Zusammenstellung der Hauptvorzüge der Asphaltdichtung, so kann man nicht umhin, den Asphalt als das Ideal-Dichtungsmaterial für Steinzeugröhren zu bezeichnen, dessen Anwendung nunmehr mit Hilfe des Remyschen Asphaltkittes oder eines gleichwertigen Asphaltdichtungsmaterials und mit Hilfe der Korkschnurgießringe so sehr erleichtert worden ist, daß einer allgemeinen Verwendung keine Bedenken und Hindernisse mehr entgegenstehen.

(Mitgeteilt vom Ingenieur A. Unna in Köln in der Deutschen Bauzeitung 1897, S. 274.)

Asphaltkitt der Teerproduktenfabrik Mattar & Gaßmus in Biebrich a/Rh.

Asphaltkitt ist als ein besonders für den Tiefbau wichtiges Material zu bezeichnen, welches in der Gegenwart mit bestem Erfolge vielfach verwendet wird. Der Asphaltkitt von Mattar & Gaßmus in Biebrich a/Rh. besteht aus Asphalt und einigen anderen Materialien und dient zum Ausdichten von Thonrohrleitungen, sowie zum Ausfugen von Pflasterungen.

Die meisten Kanalisationsröhren in Deutschland sind jetzt aus hartgebranntem Thon hergestellt, innen und außen glasiert, haben eine unbedingte Festigkeit gegen alle Säuren, sowie eine unzweifelhafte Undurchlässigkeit für alle Flüssigkeiten. Nur da, wo der erforderliche Querschnitt die Anwendung von solchen Steinzeugröhren verbietet, hat man zu der Anlage von Zementbetonröhren gegriffen.

Einen schwachen Punkt bei der Verlegung von Steinzeugröhren bildeten bisher die Muffendichtungen. Die Dichtung mit Zement erwies sich meist als unzweckmäßig; der Zement „treibt“ und sprengt die Muffen auseinander. Auch Thon und Lehm erwiesen sich nicht als ausreichend und vollkommen genug, um auf längere Zeit eine ausgiebige Muffendichtung darzustellen und so ward dann schließlich der Steinkohlenteer bezw. einzelne seiner Produkte als dasjenige Material anerkannt, welches in Verbindung mit mineralischen Füllmitteln, wie Kreide, Thon ꝛc. geeignet erscheint, ein taugliches Mittel zur Dichtmachung der Muffenfugen abzugeben. Eine weitere wesentliche Verbesserung und vollkommenes Fugendichtungsmittel bildet jedoch der von der Firma Mattar & Gaßmus in Biebrich a/Rh. seit Jahren mit bestem Erfolge hergestellte und verwendete

Asphaltkitt.

Derselbe ist leicht schmelzbar und in geschmolzenem Zustande dünnflüssig, wodurch es ermöglicht wird, selbst die kleinsten Hohlräume der Fugen auszufüllen und zugleich eine innige Verbindung mit den Röhren zu bewerkstelligen. Da er außerdem noch widerstandsfähig gegen Säuren und Lauge ist, so kann ein besseres Fugenmaterial für Kanalröhren ꝛc. nicht gefunden

Digitized by Google

werden. Dazu kommt, daß er stets bis zu einem gewissen Grade elastisch bleibt und allem Druck nachgibt; ferner verträgt er, ohne aus den Muffen auszufließen, verhältnismäßig hohe Temperaturen. Der Asphaltkitt kann selbst in der Nässe verwendet werden und bedarf keiner längeren Zeit zu seiner Erhärtung.

Nachdem die Röhren in die Baugruben regelrecht eingelegt worden sind, werden die Muffen mit einem Teerstrick sorgfältig gedichtet, so daß nirgends undichte Stellen verbleiben, alsdann wird um den Ring der Muffe ein Gummiring gewunden und fest angezogen, jedoch so, daß oben eine Lücke verbleibt, um hier den flüssigen Asphaltkitt eingießen zu können. Ist die Muffe vollständig mit Kitt ausgefüllt, so kann der Hilfsring abgenommen und anderweitig verwendet werden. Ein Nachstemmen oder Abgleichen der Asphaltdichtung, wie bei anderen Ausfugungs-Materialien, ist hier unnötig.

Nicht nur für Kanalisationsröhren ist dieser Asphaltkitt verwendbar, sondern auch bei allen anderen Rohrzusammensetzungen, z. B. bei Abortsanlagen. Hier ist wegen der senkrechten Stellung der Röhren der besagte Gießring unnötig; es wird vielmehr, nach Einfügung des Teerstricks der Asphaltkitt eingegossen, wodurch eine genügende Dichtung erzeugt wird, die einen viel besseren Halt gewährt, als die bisher übliche Zementfuge, welche leicht rissig wird, herausbröckelt und dann die Jauche heraustreten läßt.

Was nun die Bereitung des Asphaltkittes vor seinem Gebrauch betrifft, so sei erwähnt, daß er in einem gewöhnlichen Asphaltofen flüssig gemacht wird, wozu jedoch keine starke Feuerung nötig ist. Nachdem er geschmolzen, wird er mittels eines langstieligen Gießeimers aus dem Kessel herausgeschöpft und in die Muffe eingegossen.

In manchen Fabriken wird die Anwendung von Steinzeugröhren nicht ausführbar sein; in solchen Fällen empfiehlt es sich, die Kanäle durch Klinkerstein-Mauerwerk herzustellen, welches aber, soweit es von der Flüssigkeit bespült wird, nicht in Zementmörtel, sondern mittels Asphaltkitt auszufugen ist, da dieser allein den nötigen Widerstand gegen das „Ausfressen" der Fugen leistet. Dasselbe gilt auch für die Fußböden in Fabrikräumen und Höfen, welche aus Klinkern oder Ziegelsteinen ausgeführt werden und der Feuchtigkeit ausgesetzt sind oder starke Erschütterungen abhalten sollen.

Der Asphaltkitt in seiner Verwendung als Fugenmaterial bei Pflasterungen.

Der von der Firma Mattar & Gaßmus, Teerprodukten-Fabrik in Biebrich a/Rh. hergestellte Asphaltkitt dient nicht nur zum Ausfugen der Steinzeugröhren und Straßen-Kanalmauerungen, sondern kann auch bei Pflasterungen zweckmäßig verwertet werden. Nicht nur für das aus gebrannten Mauersteinen hergestellte Pflaster in abgeschlossenen Räumen, wie Kellern, Küchen, Waschküchen, Laboratorien, Fabriken, Höfen 2c., eignet er sich, sondern auch und in erster Linie für das aus Natursteinen angefertigte Straßenpflaster, welches den meisten Erschütterungen und Zerstörungen ausgesetzt ist.

In Amerika hat man die ersten Versuche mit solchem Asphaltkitt gemacht, indem man zu Charleston 1870 eine Straßenpflasterung aus hartgebrannten Klinkersteinen mit diesem Kitt ausgefugt hatte; dieselbe hat sich vortrefflich gehalten. Seit jener Zeit waren nur geringe Reparaturen nötig, obgleich sie stets einem sehr starken Verkehr ausgesetzt war. Seitdem haben

Digitized by Google

derartige Straßenpflaster eine stetige Verbreitung gefunden und auch in allen deutschen Großstädten kam sie oft zur Anwendung. Nicht zu unterschätzen ist auch die hygienische Bedeutung eines solchen Pflasters, da hier die Steinfugen keine Brutstätten für Typhus-, Diphtherie- und Cholera-Bazillen ꝛc. abgeben, welche in dem Straßenkehricht und dessen Lauge, durch das Meteorwasser und andere Flüssigkeiten hervorgebracht, eine geeignete Nahrung finden. Ein gutes Straßenpflaster kann ja überhaupt als ein Haupterfordernis unserer Großstädte angesehen werden; aus seiner Beschaffenheit wird gewöhnlich auf die Verhältnisse der Stadtbewohner geschlossen.

Für die auszuführenden Pflasterungen kommen nicht nur die besten Sorten des Natur- oder Kunststeins zur Verwendung, sondern man ist auch bemüht, dieselben gut und regelrecht zu versetzen, sowie möglichst dicht auszufugen, denn je dichter die Fugen geschlossen sind, desto weniger wird sich in denselben Staub, Schmutz oder Flüssigkeit festsetzen können. Um dies zu erreichen, ließ man die Pflastersteine in Kalkmörtel oder Beton versetzen und sodann die Fugen von oben mit Zementmörtel ausgießen.

Diese Art der Ausführung zog aber den Uebelstand nach sich, daß die betreffenden Straßen eine sehr harte, glatte Oberfläche ergaben, die den Lärm des Fahrverkehrs wesentlich erhöhte; außerdem entstanden große Schwierigkeiten bei Reparaturen an den unter der Pflasterung liegenden Rohrleitungen für die Gas- und Wasserleitungen ꝛc., wo das Pflaster stellenweise herausgenommen werden mußte, was natürlich nur unter vielen Schwierigkeiten geschehen konnte. In Anbetracht dieser Umstände verließen die Tiefbauämter unserer Städte dieses System der Straßenpflasterungen und ganz von selbst kamen sie darauf, die Steinfugen mit Asphaltkitt auszudichten, der eine leichtere Aufnahme der einzelnen Steine zuließ, zugleich elastisch ist, außerdem eine schalldämpfende Wirkung besitzt und sich stets unveränderlich erhält.

Die Ausführung des Ausfugens mit dem Asphaltkitt geschieht ähnlich wie bei dem Ausdichten der Rohrleitungen. Es ist ein gewöhnlicher Asphaltofen, sowie ein Schöpf- und Gießgefäß nötig, um damit aus ersterem den flüssigen Asphaltkitt in die Steinfugen zu bringen. Die Anlage des Pflasters erfolgt wie bei jeder anderen Pflasterung, d. h. die Steine werden auf einer Sandschicht versetzt, ihre Fugen zunächst bis auf etwa $^2/_3$ ihrer Höhe mit scharfkantigem Sand ausgefüllt und sodann bis zu ihrer Oberfläche mit dem Asphaltkitt ausgegossen, der sehr rasch erhärtet und eine vortreffliche Fuge für solches Pflaster abgibt.

Werden statt der Natur- oder Kunststeine regelmäßig geformte Holzklötze zur Pflasterung verwendet, so sind solche so zu versetzen, daß zwischen ihnen Fugen von 1 cm Breite verbleiben, die alsdann mit dem Kitt ausgegossen werden; hierauf kann derselbe nochmals über die ganze Fläche ausgegossen und mittels Besen in die noch offenen Fugen eingeschoben werden, wodurch zugleich eine Asphaltierung des Holzes entsteht, die dasselbe wasserdicht macht und imprägniert.

Bevor eine mit Asphaltkitt ausgefugte Straßenpflasterung dem Verkehr übergeben wird, ist es nötig, sie mit möglichst trockenem, scharfem Sand zu überschütten. Derselbe wird sehr bald durch die darüber fahrenden Wagen ꝛc. in die Fugen eingepreßt und kann zu deren Festigung viel beitragen, so daß derartig hergestellte Straßenpflaster eine bedeutende Haltbarkeit und Dauer erlangen. Selbstverständlich ist dies nur bei Verbrauch eines wirklich guten Asphaltkittes zu erreichen. Derselbe muß so hergestellt sein, daß er bei

Digitized by Google

großer Hitze im Sommer nicht herausquillt und bei harter Kälte im Winter nicht ausspringt, er muß also so beschaffen sein, daß er nach allen Richtungen hin widerstandsfähig bleibt. Der Asphaltkitt der Teerprodukten-Fabrik von Mattar & Gaßmus in Biebrich a/Rh. hat sich auch hierfür aufs beste bewährt.

Asphaltkitt zum Verkitten von Fugen und Rissen im Holz.

Man mischt

3 Teile Asphalt in
1 Teil Mineralteerkali.

Dieselbe Mischung kann auch als Anstrich dienen.

Statt des natürlich vorkommenden Asphalts wird vielfach auch das bei der Destillation des Gasteers zurückbleibende Pech verwendet. Man schmilzt dasselbe und mischt es mit zuvor stark erhitzter Kreide oder grobem Kalksteinpulver. Letzteres wird warm eingetragen, weil sich alsdann die in den Poren dieses Zuschlags eingeschlossene Luft in einem ausgedehnten Zustand befindet und bei der während der Abkühlung der Mischung stattfindenden Zusammenziehung derselben das Pech in die Poren einzieht, was für die Festigkeit des Materials von großem Belang ist.

Die einzelnen Materialien müssen gehörig durcheinander gearbeitet werden, da sich sonst der Zuschlag leicht am Boden ausscheidet.

Asphalt als Schutz für Blei und Zink.

Um das nachteilige Verhalten des Zements gegen Zink und Blei zu verhüten, decke man die oberen Steinschichten mit einer Asphaltlage ab und bringe dann erst die Zinkabdeckung an. Zinkplatten und Bleiröhren, welche mit Zement in Berührung kommen, oder auf Ziegelsteinen liegen, deren Oberflächen mit Salzauswitterungen bedeckt sind, werden oft in ziemlich kurzer Zeit zerstört. Ebenso werden Bleiröhren auch von Kalkputz zerstört. Durch die oben angegebene Asphaltschicht wird das Zink oder Blei von dem Zement ꝛc. isoliert und somit geschützt.

Reparatur von Treppenstufen mittels Asphalt.

Der Asphalt wird oft auch zur Reparatur ausgetretener Stufen sowohl hölzerner als steinerner Treppen verwendet. Die Vorderseite der Stufe wird zu diesem Zweck mit einer gußeisernen oder schmiedeeisernen Schiene armiert und der übrige Teil auf die Kantenhöhe der Schiene mit Asphalt-Mastix ausgefüllt, ohne daß es nötig ist, die Stufe vorher horizontal abzuarbeiten. Eine solche Reparatur soll der Haltbarkeit einer Treppenstufe von Granit vollständig gleichkommen.

Asphaltschwellen

als Schienenlager bei Eisenbahngeleisen hat man versuchsweise angewendet, aber sie wurden nicht entsprechend befunden. Man stellte sie her, indem man Sägespäne mit Asphalt oder Teer mengte und mit Hilfe einer Presse in die erforderliche Form brachte.

Digitized by Google

Asphalt zur Umhüllung unterirdischer Telegraphenleitungen.

Asphalt wird auch zur Umhüllung unterirdischer Telegraphenleitungen verwendet und ist hierfür von besonderer Wichtigkeit.

Asphalt-Steingut-Platten von A. Pieper in Dülken (Rheinland)

bilden ein gutes und dauerhaftes Pflaster, welches wasserdicht und trocken ist und einen trockenen, fußwarmen Fußboden abgibt. Die Asphalt-Steingut-Platten werden in Stärken von 2 bis 5 cm glatt und mit Relief, sowie mit Feder und Nut hergestellt und dienen zur Pflasterung von Straßen, Trottoiren, Einfahrten, Bahnsteigen, Gängen in Schulen, Kasernen und Krankenhäusern, Fabrikbelägen und Fußboden aller Art.

Die Asphalt-Steingut-Platten werden entweder in schwarz von reinem Naturasphalt mit Ausschluß von allen Surrogaten, mit oder ohne Einlagen hergestellt.

Die Kosten der Asphaltstraßen in Plattenform sind in der ersten Neuanlage allerdings etwas teurer als die Steinpflaster mit bestem Material; jedoch sind die Unterhaltungskosten bei Steinpflaster bedeutend teurer. Das beste Granitpflaster ist nach 9 bis 10 Jahren ganz verschliffen, während das Asphaltpflaster noch unversehrt ist. Ein Straßenpflaster von diesen 5 cm starken Asphalt-Steingut-Platten gelegt überdauert bei gleichem Verkehr drei Steinpflaster.

Eine große Stabilität der Asphalt-Steingut-Platten wird namentlich auch dadurch erzielt, daß nach einem gesetzlich geschützten Verfahren im Innern der Platten oder sonstigen Gegenstände ein Kern eingepreßt wird, der aus kreuz und quer gelagerten und miteinander verbundenen dünnen Holzbrettchen besteht, wodurch die Platten nach jeder Richtung hin eine genügende Festigkeit besitzen. Die Masse wird in dicht geschlossenen Retorten verarbeitet und gemischt, die fertige Masse wird von da in Formen gebracht, mit innerem Kern versehen und unter großem Druck gepreßt.

Die Vorteile, dem alten Verfahren gegenüber, sind kurz folgende:

1. Die geschlossene Retorte läßt nicht zu, daß das Bitumen, welches die Bindekraft und Güte des Asphalts hervorruft, wie bei den offenen Kesseln oder Pfannen verloren geht.

2. Es findet in der geschlossenen Retorte eine vollständige Schmelzung des Asphaltes statt, wohingegen in den offenen Gefäßen nur eine Anwärmung gestattet ist, weil anderenfalls das Bitumen entweichen und die Masse dadurch entwertet werden würde.

3. Ist in der geschlossenen Retorte die Einrichtung getroffen, daß eine vollkommenere Mischung und Durcharbeitung des Materials möglich ist.

4. Erhalten die Platten durch die Pressung einen kolossalen und gleichmäßigen Druck (bis zu 500 kg pro Quadratzentimeter), der durch Stampfen oder Walzen weder so gleichmäßig noch in solcher Stärke bewirkt werden kann.

5. Die aus einem Stück hergestellten Asphaltbahnen, wie Straßen, Trottoire rc. haben den Nachteil, daß, da bei großer Kälte ein Zusammenziehen der Masse stattfindet, in der Fläche Risse entstehen, die ein Ausbrechen und Losbröckeln zur Folge haben und das Pflaster zerstören. Aus

Digitized by Google

Asphalt-Steingut hergestellte Platten dagegen können durch Kälte nicht rissig werden, da jede Platte eine für sich abgeschlossene Fläche bildet, auf die die Kälte keinen Einfluß haben kann. Eine Reparatur läßt sich leicht ausführen; die beschädigte Platte wird herausgehauen und eine andere dafür eingesetzt.

6. Den Platten aus komprimiertem Asphalt, sowie dem Guß- und Stampf-Asphaltpflaster gegenüber haben Asphalt-Steingut-Platten eine größere Stabilität und einen festeren Zusammenhang im Gefüge und sind deshalb bedeutend widerstandsfähiger.

Das richtige Legen der Asphalt-Steingut-Platten trägt zur Haltbarkeit des Belages wesentlich bei. Es ist namentlich darauf Bedacht zu nehmen, daß die Unterlage nicht nachgeben kann und die Asphalt-Platten mit der Unterlage fest verbunden sind. Für Straßen, Trottoire und im Freien gelegte Beläge wird am besten dünner Zementmörtel zur Verbindung der Platten mit der Unterlage gewählt, während im Innern von Gebäuden guter Kalkmörtel genügt.

Die Platten sind kühl und hochkantig gestellt aufzubewahren. General-Vertreter und Zentral-Verkaufsstelle für das deutsche Reich sind A. Peters & Komp. in Brüggen (Rheinland).

Von der Asphalt-Steingut-Fabrik A. Pieper in Dülken (Rheinland) (General-Vertreter A. Peters & Komp. in Brüggen (Rheinland) werden Asphalt-Steingut-Fußleisten in Höhe von 15 cm und einer Stärke von 2,5 cm bei einer Länge von 1 m hergestellt, welche entweder naturfarbig (schwarzgrau) belassen oder holzartig gefärbt sind. Dieselben eignen sich für Küchen, Baderäume, Krankenhäuser, Schlachthallen u. s. w.

Ebenso werden von derselben Fabrik Asphalt-Steingut-Dachpfannen mit Lang- und Querfalzen, sowie mit Seitenverschalung geliefert, welche schnee- und sturmsichere Dächer abgeben.

Pachytekt der Firma C. F. Beer Söhne, Asphalt und Teerproduktenfabrik in Köln a/Rh.

Pachytekt eignet sich als Abdeckungs- bezw. Isoliermaterial für Tunnels, Brücken, Keller 2c., sowie auch zur Dachdeckung.

Pachytekt-Dächer führt man am besten derart aus, daß man auf die Dachschalung eine Lage Dachpappe, wie beim einfachen, glatten Pappdache aufbringt, hierauf wird Pachytekt vom First zur Traufe mittels bester Klebemasse aufgeklebt, wobei die einzelnen Bahnen sich um 10 cm überdecken. Diese Ueberdeckungen werden gut verkittet und mit dünnen Pachytektstreifen überklebt. Hierauf wird das ganze Dach mit gutem Asphaltlack überstrichen.

Pachytekt, welches in Rollen von 10 m Länge und in einer Stärke von 4 bis 5 mm gefertigt wird, läßt sich außerordentlich leicht verarbeiten und ermöglicht ein glattes, faltenloses Eindecken; es wird sowohl bei flachen als auch bei steilen Dächern verwendet und kann zu jeder Jahreszeit verlegt werden.

Digitized by Google

Von der Kölner Dachpappen-, Asphalt- und Teerprodukten-Fabrik C. F. Beer Söhne in Köln a/Rh. werden ferner Pappdächer, als einfaches Pappdach, Leistenpappdach, Doppelpappdach, Doppelpappdach mit Sand- und Kiesbeschüttung ausgeführt; das Häuslersche Holzzementdach wird von genannter Firma unter Verwendung von echt Häuslerschem Holzzement hergestellt. Endlich werden von dieser Firma noch Asphaltierungen und Isolierungen mittels Isolierplatten mit Pappeinlage, Filzisolierplatten und Tektolith- oder Pachytektplatten ausgeführt.

„P. & B." Isolier-Papiere und Ruberoid Isolier-Pappen der Firma Allut Noodt & Meyer in Hamburg.

Diese Isolier-Papiere und -Pappen sind nicht nur vollkommen wasser- und luftdicht, sondern auch in hohem Grade unempfindlich gegen Einwirkungen von Säuren und Aetzlaugenlösungen. Sie sind ferner frei von Geruch und Geschmack, werden durch Temperaturwechsel, sowie auch durch höhere Kälte- und Wärmegrade nicht beeinflußt, sind daher dem Brechen oder Reißen nicht ausgesetzt. Auch nach jahrelangem Gebrauch behalten sie ihre Geschmeidigkeit, verlieren mit dem Alter nicht an Wirksamkeit; sie werden durch Insekten und Würmer nicht angegriffen und sind leicht und bequem zu handhaben.

Diese Isolier-Papiere werden als P. & B. „Giant", „Hercules", „Reguläres" und „Universal"-Isolierpapier hergestellt, von denen das „Giant-Papier" die beste Qualität ist. Die Isolier-Papiere dienen als Unterlage unter Metall-, Schiefer- und Ziegeldächer, um Einwirkungen und Schäden durch Gase, Rauch oder Feuchtigkeit, von unten oder oben, vorzubeugen, zwischen oder unter Fußböden und Decken, um Durchdringen von Feuchtigkeit und Wasser zu verhindern, besonders bei Küchen und Klosett-Anlagen, um Gerüche und Dünste abzuhalten (bei Ställen, Aborten ꝛc.), sowie gegen kalte Fußböden (über Thorwegen, Kellern ꝛc.), ferner gegen Feuchtigkeit der Wände, als Isoliermittel und zum Schutze der Isolier-Füllmaterialien bei Kühl-, Gefrier- und Provianträumen auf dem Lande und auf Schiffen, Eis- und Schlachthäusern, Kühl- und Transportwagen für Bier, Fleisch, Eier, Wein ꝛc., überhaupt bei allen Bauten, wo auf eine gleichmäßige Temperatur der Räume Gewicht gelegt wird.

Die P. & B. Isolier-Papiere der Firma Allut Noodt & Meyer in Hamburg werden mit kurzen, großköpfigen Drahtstiften auf Holz oder jede andere feste, glatte Unterlage aufgenagelt; ein Aufkleben ist unnötig. Die Nähte überdecken sich um 5 cm und werden mit P. & B. Schutzfarbe derselben Firma verklebt; ebenso überstreiche man auch die Köpfe der Stifte mit dieser Farbe, um eine in allen Teilen dichte Fläche herzustellen. Man vermeide unter allen Umständen einen Oelfarbenanstrich der Papiere.

Die P. & B. Ruberoid Isolier-Pappe ist aus schwerem Haar- und Wolldachfilz hergestellt, vollständig getränkt und dann mit einer härteren Lösung desselben Materials beiderseitig überzogen. Durch diese Ueberzüge sind die Mittelschichten gegen die Einwirkungen der Luft und Witterung geschützt und trocknen deshalb nicht aus. Diese Isolier-Pappe ist luft- und wasserdicht und selbst gegen stärkere flüssige Laugen und Säurelösungen unempfindlich, ebenso gegen Gase, Dünste, Rauch ꝛc. Glimmende und selbst brennende Körper auf die Pappe geworfen setzen sie nicht in Brand.

Digitized by Google

Gegen Witterungseinflüsse verhält sich diese Isolier-Pappe sehr indifferent, bricht und reißt weder bei großer Kälte, noch schmilzt sie bei Hitze bis zu 120° C.

Als schlechter Wärme- und Schallleiter sichert die Pappe den mit ihr bedeckten Räumen gleichmäßige Temperatur.

Die Ruberoid Isolier-Pappe dient zum Dachdecken, als Unterlage bei Wänden, Fußboden und Decken gegen Feuchtigkeit, bei Gefrier- und Kühlräumen, bei Eisenbahn- und Viehtransportwagen u. s. w. Das Material bildet ferner einen Ersatz für Linoleum als Fußbodenbelag für Keller, Wohnungen mit Zementfußboden und dient zur Isolierung gegen Erdfeuchtigkeit u. s. w.

Die Pappe wird in 4 Stärken: $^1/_2$, 1, 2 und 3fach angefertigt.

Die Holzbretter-Unterlage soll gehobelt oder mindestens glatt sein, um eine ebene Fläche zu sichern. Bei den Nähten legt man die Pappe 5 cm breit übereinander und verklebt die Nähte dann mit „Ruberine" derselben Firma. Die großköpfigen Pappnägel schlage man in Zwischenräumen von ca. 4 cm ein und zwar am besten unter Anwendung von den Nähten entlang laufenden Holzleisten.

Fünfzehnter Abschnitt.

Allgemeine Regeln für die Ausführung von Asphaltarbeiten.

---

1. Vor allen Dingen muß man sich von der Beschaffenheit der Unterlage, auf welche der Asphaltbelag kommen soll, überzeugen und zwar hauptsächlich sehen, ob dieselbe gehörig fest und trocken ist, ob sie das erforderliche Gefälle für den Ablauf des Wassers hat und ob Risse und Fugen in derselben gehörig verstrichen sind.

2. Die Materialien, Teer, Asphalt und Sand müssen von guter, reiner Beschaffenheit sein, weil sonst bei aller Vorsorge und Geschicklichkeit der Arbeiter ein guter Belag nicht zu erzielen ist. Der Sand muß sorgfältig ausgewaschen und so gesiebt sein, daß er möglichst gleiche Körner hat.

3. Die Materialien sind in genügender Menge zu beschaffen, damit die Arbeiter nicht durch Warten aufgehalten werden, was dieselben namentlich leicht zu übereilter Arbeit verleitet, wenn dieselben nicht im Tagelohn arbeiten, um später durch schnellere und oft schlechtere Arbeit das Versäumte nachzuholen.

4. Die Oefen, in denen die Masse geschmolzen wird, sind dem Arbeitsplatze so nahe als möglich aufzustellen, damit der Asphalt in heißestem Zustande ausgegossen werden kann. Dabei hat man jedoch darauf zu sehen, daß man bei Aufstellung der Oefen keinen feuergefährlichen Gegenständen zu nahe kommt und einen Brand veranlaßt.


Digitized by Google

5. Der Teer, welcher zu der Mischung benutzt wird, ist stets zuerst in den Kessel zu bringen und zwar in der vorgeschriebenen Menge, so daß ein späteres Nachfüllen von Teer nicht erforderlich. Dann wird der Asphalt-Mastix und schließlich der Sand beigemengt. Die erzeugte Masse ist erst dann auszufüllen, wenn die einzelnen Teile sich vollständig vermengt haben, und eine gewonnene Probe die Güte der Masse dargethan hat.

Der Asphalt-Mastix wird dabei in kleinen Stücken allmählich in den Kessel gebracht, weil bei größeren Stücken oder Mengen, welche man zum Teer bringt, leicht ein Anbrennen erfolgt. Auch der Sand darf nur in kleinen Partien mittels eines Siebes in den Kessel gebracht werden, weil sich im anderen Falle Klumpen bilden und die Masse zu den Arbeiten nicht zu gebrauchen ist.

Der Sand darf erst dann in den Kessel gebracht werden, wenn der Asphalt und Teer die erforderliche Hitze erreicht haben und vollständig vereinigt sind, wovon das gleichmäßige Aussehen der Masse Zeugnis abgibt. Zeigen sich in derselben kleine Höhlungen, im Innern glänzend, so ist dies ein Zeichen, daß die erforderliche Hitze noch nicht erreicht ist.

Die Gare der ganzen Mischung erkennt man an schwefeligen Dämpfen, welche aus dem Kessel aufsteigen. Geschieht dies, so muß noch einige Minuten stark gerührt und dann die Masse ausgeschöpft werden.

Roter Dampf, welcher dem Kessel entweicht, zeigt, daß die Masse angebrannt ist, worauf sofort kräftig zu rühren und das Feuer zu entfernen ist.

6. Zweckmäßig ist es, den Sand, welcher in den Kessel gebracht werden soll, vorher zu erwärmen. Einmal geht dann das Beimengen desselben schneller von statten und dann ist man sicher, daß derselbe gehörig getrocknet, was ein Haupterfordernis für das Gelingen ist. Es kann dies Erwärmen entweder mit dem Ofen, auf dem die Schmelzung vorgenommen wird, geschehen, indem man rund um denselben Kästen anbringt; oder aber auf besonderen Oefen, welche sich jedoch entfernter von der Arbeitsstelle befinden können. Durchaus erforderlich ist diese Erwärmung, wenn der Sand im Regen oder an einem feuchten Orte gelegen hat.

7. Ist die Masse zusammengeschmolzen, so muß man sich von deren Güte überzeugen, was man entweder nach der Beschaffenheit und dem Verhalten der flüssigen Masse beurteilt oder dadurch, daß man aus dem Kessel eine Probe entnimmt. Ist die Mischung zum Ausschöpfen fertig, so wird das Feuer soweit gemäßigt, daß es nur noch im stande ist, den Inhalt des Kessels in gehörigem Flusse zu halten, ohne die Temperatur desselben zu erhöhen.

Es wird dann die Stelle für den Guß nochmals abgefegt, die Stelle, an welcher der neue Guß mit dem alten zusammentrifft, erwärmt, falls die Erkaltung schon zu weit vorgeschritten ist, die zur Begrenzung der Gußstelle erforderlichen Richtscheite gelegt und die zur Vollendung nötigen Materialien und Werkzeuge für den Gebrauch zurecht gelegt, so daß das Aufsieben und Einschlagen oder Einwalzen der Masse sofort nach deren Ausbreitung geschehen kann. Bei dieser Ausbreitung ist genau darauf zu achten, daß sie in der vorgeschriebenen Dicke und gleichmäßig erfolge.

8. Das Einreiben, Einschlagen oder Einwalzen des Streusandes muß rasch, gleichmäßig und mit Aufwendung der erforderlichen Kraft geschehen, da sonst der Sand nicht tief genug in den bereits erkaltenden Asphalt eindringt und weil sonst das Aussehen des fertigen Ueberzuges ungleichmäßig

Digitized by Google

wird und weil bei zu geringer Kraftäußerung der Ueberzug nicht die erforderliche Festigkeit erlangt.

9. Es müssen die Arbeiter in der gehörigen Zahl vorhanden sein, damit alle Arbeiten gehörig und schnell ausgeführt werden können.

Gewöhnlich nimmt man an, daß auf 1 Oberarbeiter, d. h. Streicher oder Ausbreiter, 1 Arbeiter zum Aufsieben des Sandes auf die ausgebreitete Asphaltmasse, 1 Arbeiter, welcher beim Schlagen und Einreiben des Sandes hilft, 1 Arbeiter mit 1 oder 2 Tagelöhnern bei den Oefen, welche dann auch das Zutragen der Masse besorgen, und 1 Tagelöhner für verschiedene andere Arbeiten zu rechnen sind, daß also an einer Arbeitsstelle 6 bis 7 Leute thätig sind.

Bei kleineren Arbeiten kann eine solche Zahl Leute nicht gestellt werden, weshalb sich dabei der Oberarbeiter mit dem Kocher und 1 bis 2 Tagelöhnern helfen muß. Die Arbeit geht dann selbstverständlich langsamer von statten und erhält oft bei dem größten Geschick und besten Willen der Arbeiter kleine Fehler, die später ausgebessert werden müssen.

Sechzehnter Abschnitt.

Litteratur über Asphalt und Asphaltpräparate.

Malo, l'asphalte, son origine, sa préparation, ses applications. (Paris 1888, Verlag von Dunod.)

Malo, Guide pratique pour la fabrication et l'application de l'asphalte et des bitumes. Paris 1866.

Malo, Note sur les chaussées en asphalte comprimé.

Dietrich, Die Asphaltstraßen. Berlin 1882.

Meyn, Der Asphalt und seine Bedeutung für den Straßenbau großer Städte. Halle 1872.

Muspratts Chemie, 4. Auflage, I. Band, 20. Lieferung, unter Asphalt, S. 1223. (Braunschweig 1887.)

Zetter, Der Asphalt und seine Verwendung in der Bautechnik. Zürich 1880.

Woas, Der Asphalt, seine Geschichte, Gewinnung und Verwendung. Berlin 1880.

Müller, Untersuchung des Asphalt-Mastix. Deutsche Bauzeitung 1881, S. 341.

Handbuch der Architektur, Teil I, Band 1, 2. Hälfte, S. 216 u. f.

Handbuch der Architektur, Teil III, Band 2, Heft 5.

Osthoff, Der Straßen- und Wegebau. Leipzig 1882.

Glasers Annalen 1880, Nr. 68, 69 und 70.

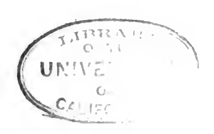
Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, I. Band, S. 640.

Digitized by Google

Krüger, Handbuch des gesamten Straßenbaues in Städten.
Huguenet, Asphaltes et naphtes, 2. Auflage, Paris 1852. Deutsch von C. Hartmann, Leipzig, Bernh. Friedr. Voigt, 1853.
Zeitschrift für Bauwesen 1855, S. 37.
Bideky, Der Asphalt, seine Gewinnung, Bereitung und Verwendung in der Technik. Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1872, S. 426, 443.
Rombergs Zeitschrift für praktische Baukunst 1854, S. 325. (Croggons engl. Patent-Asphalt-Dachfilz) und Jahrgang 1859, S. 251 (engl. Dachfilz.)
Luhmann, Die Fabrikation der Dachpappe.
Hauenschild, Der Asphalt und seine Wertbestimmung. Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung 1881, Nr. 49.
Deutsches Baugewerksblatt 1883, S. 678 und 697. (Ueber neuere Verwendungsweisen des Asphalts im Bauwesen.)
Pinkenburg, Das Asphaltgewerbe in Deutschland. Deutsche Bauzeitung 1887, S. 534, 570.
Iwan, Asphalt, mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens im Val de Travers. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Band 34, S. 192.
Chabrier, the applications of asphalt. London 1876.
Kayser, Ueber natürliche Asphalte. Nürnberg 1879.
Ellice-Clark, Asphalt and its application to street-paving. London 1879.
Malo, Note sur l'état actuel de l'industrie de l'asphalte. Annales de ponts et chaussées. Paris 1879, S. 267; 1880, S. 128.
Jeep, Der Asphalt und seine Anwendung in der Technik. Leipzig 1867, Bernh. Friedr. Voigt.

Druckfehler.

Auf S. 248 unter „3. Sogenannter elastischer Firnis" Zeile 13 von oben steht: „60 bis 65 kg Kautschuk". Es muß aber heißen: „60 bis 65 g".



Digitized by Google

Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig.

Jeep, W., Die Eindeckung der Dächer mit weichen und harten Materialien, namentlich mit Steinen, Pappe und Metall. Eine Anleitung zur Anfertigung der verschiedenen Dacheindeckungen für Schiefer- und Ziegeldecker, Klempner, Architekten, Baumeister, Bauhandwerker und Bauunternehmer. Vierte Auflage. Mit Atlas von 12 Foliotafeln, enthaltend 214 Figuren. 8. Geh. 4 Mark 50 Pfge.

Jeep, W., Das graphische Rechnen und die Graphostatik in ihrer Anwendung auf Baukonstruktionen. Zum Gebrauche für Baugewerksmeister, Baugewerksschulen 2c. Zweite Auflage mit einem Atlas von 35 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 5 Mark.

König, Andr., Entwürfe zu ländlichen Wohngebäuden oder Häusern für den Bauer, Arbeiter und Handwerker, sowie Pfarr-, Schul- und Gasthäusern, mit den dazu erforderlichen Stallungen. Nebst der ausführlichen Angabe des zu deren Erbauung nötigen Aufwandes an Materialien und Arbeitslöhnen. Vierte Auflage, neu bearbeitet, verbessert und vermehrt von Paul Gründling, Architekt zu Leipzig. Mit Atlas von 14 Foliotafeln. gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfge.

Manega, R., Die Anlage von Arbeiterwohnungen vom wirtschaftlichen, sanitären und technischen Standpunkte, mit einer Sammlung von Plänen der besten Arbeiterhäuser Englands, Frankreichs und Deutschlands. Dritte neu bearbeitete Auflage, herausgegeben von P. Gründling. Mit einem Atlas von 16 Foliotafeln, enthaltend 176 Figuren. gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfge.

Keller, O., Der Bau kleiner und wohlfeiler Häuser für eine Familie. Eine Sammlung von einfachen und reicheren Entwürfen nebst Details für Baugewerksmeister, Baueleven und Bauunternehmer. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage. 26 Tafeln mit erläuterndem Text in Oktav-Mappe. 3 Mark.

Gründling, P., Entwürfe zu Bürgerlichen Bauten im Rohbaustil. Ein Skizzen- und Nachschlagebuch für alle vorkommenden bürgerlichen, öffentlichen und Privat-Bauten, als Villen, Wohn- und Geschäftshäuser, Restaurants 2c. in Grundrissen, Fassaden und Details für Verblendbau-Ausführung. 25 Tafeln mit erläuterndem Text. gr. 8. In Mappe. 3 Mark.

Behse, Dr. W. H., Die praktischen Arbeiten und Baukonstruktionen des Zimmermanns in allen ihren Teilen. Ein Handbuch für Zimmerleute, sowie für bautechnische Lehranstalten. Neunte verbesserte Auflage. Mit Atlas von 56 Foliotafeln, enthaltend 652 Abbildungen. 8. Geh. 9 Mark.

Behse, Dr. W. H., Die praktischen Arbeiten und Baukonstruktionen des Maurers und Steinhauers in allen ihren Teilen. Ein Handbuch für Maurer und Steinhauer, sowie für Baugewerkschulen. Sechste vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einem Atlas von 51 Foliotafeln, enthaltend 659 Figuren. 8. Geh. 10 Mark.

Digitized by Google

Bleichrodt, W. H., Das Meister-Examen der Maurer und Zimmerleute. Ein Nachschlagebuch für die Praxis nach den neuesten Konstruktionsgebräuchen und Erfahrungen und Wiederholungsunterricht für Innungs-Kandidaten und Bauschul-Abiturienten, zur Vorbereitung für die Prüfung. Vierte völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage, zusammengestellt und herausgegeben von Paul Gründling. Mit einem Atlas, enthaltend 16 Tafeln mit über 600 Figuren. gr. 8. Geh. 9 Mark.

Gründling. P., Moderne Wohnhäuser und Villen. Eine Sammlung von Entwürfen und Darstellungen ausgeführter Bauten zu Miethäusern, Wohn- und Geschäftshäusern, sowie Einfamilienhäusern und Villen in der Stadt und auf dem Lande. In Gruppen und nach Bauart zusammengestellt für das heutige moderne Bedürfnis nach hygienischer, baupolizeilicher, sowie praktisch formeller Richtung hin. 30 Tafeln in gr. 4. Mit Text in Mappe. 7 Mark 50 Pfge.

Faber, R., Schulhäuser für Stadt und Land. Eine Sammlung ausgeführter Entwürfe von Dorf-, Bezirks- und Bürgerschulen, Realschulen und Gymnasien, mit und ohne Turnhallenanlagen, sowie Kinderbewahranstalten oder Krippen unter besonderer Berücksichtigung der bewährtesten Subsellien u. s. w. 27 Tafeln mit Text. gr. 4. In Mappe. 12 Mark.

Schubert, A., Taschenbuch der landwirtschaftlichen Baukunde. Für Techniker, technische Schulen, Landwirte u. s. w. 8. Gebunden. 1 Mark 80 Pfge.

Nosbrade, Herm., Taschenbuch für die Praxis des Hochbautechnikers und Bauunternehmers. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 198 Abbildungen im Texte. 8. Gebunden. 4 Mark 50 Pfge.

Jeep, W., Einfache Buchführung für gewerbliche Geschäfte. Zum Gebrauche für Bauhandwerker und technische Lehranstalten. Nebst einem Anhang: Ueber Arbeiter-Versicherungskassen. Dritte verbesserte Auflage. gr. 8. Geh. 3 Mark.

Reinnel, F., Praktische Vorschriften für Maurer, Tüncher, Haus- und Stubenmaler, Gips- und Stuckaturarbeiter, Zementierer und Tapezierer, zum Putzen, Anstreichen und Malen der Wände, Anfertigung von baulichen Ornamenten aus Kunststein, Zement und Gips, zur Mischung der verschiedenartigen Mörtel, Anstriche auf Holz, Eisen 2c. Dritte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Ernst Nöthling, Architekt. Geh. 5 Mark.

Tormin, R., Bauschlüssel für Zimmerer, Maurer, Dachdecker, Bauunternehmer, Schachtmeister, Kommunal-Wege- und Eisenbahnbau-Beamte und alle sonstigen in der Baupraxis beschäftigten Gewerke u. s. w. Dritte vollständig durchgesehene und umgearbeitete Auflage. Taschenformat. Geb. 6 Mark.

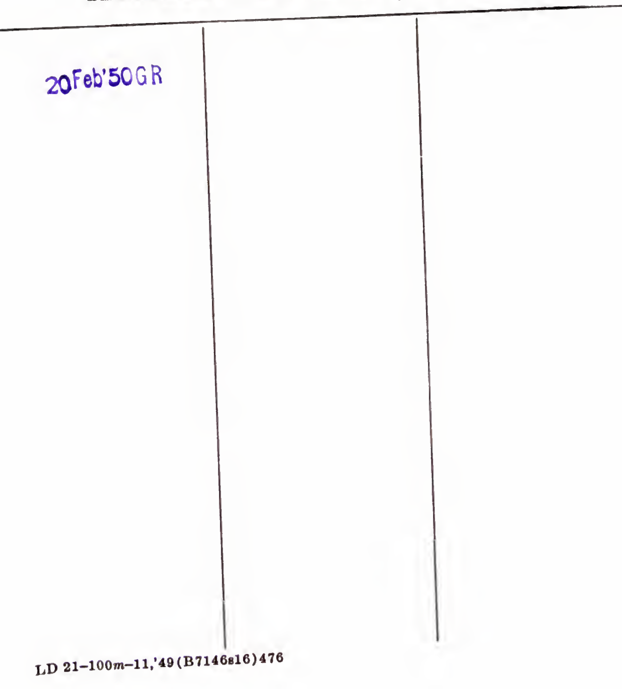
Buchdruckerei von Straubing & Müller, Weimar.

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY
BERKELEY

Return to desk from which borrowed.
This book is DUE on the last date stamped below.



LD 21-100m-11,'49 (B7146s16)476

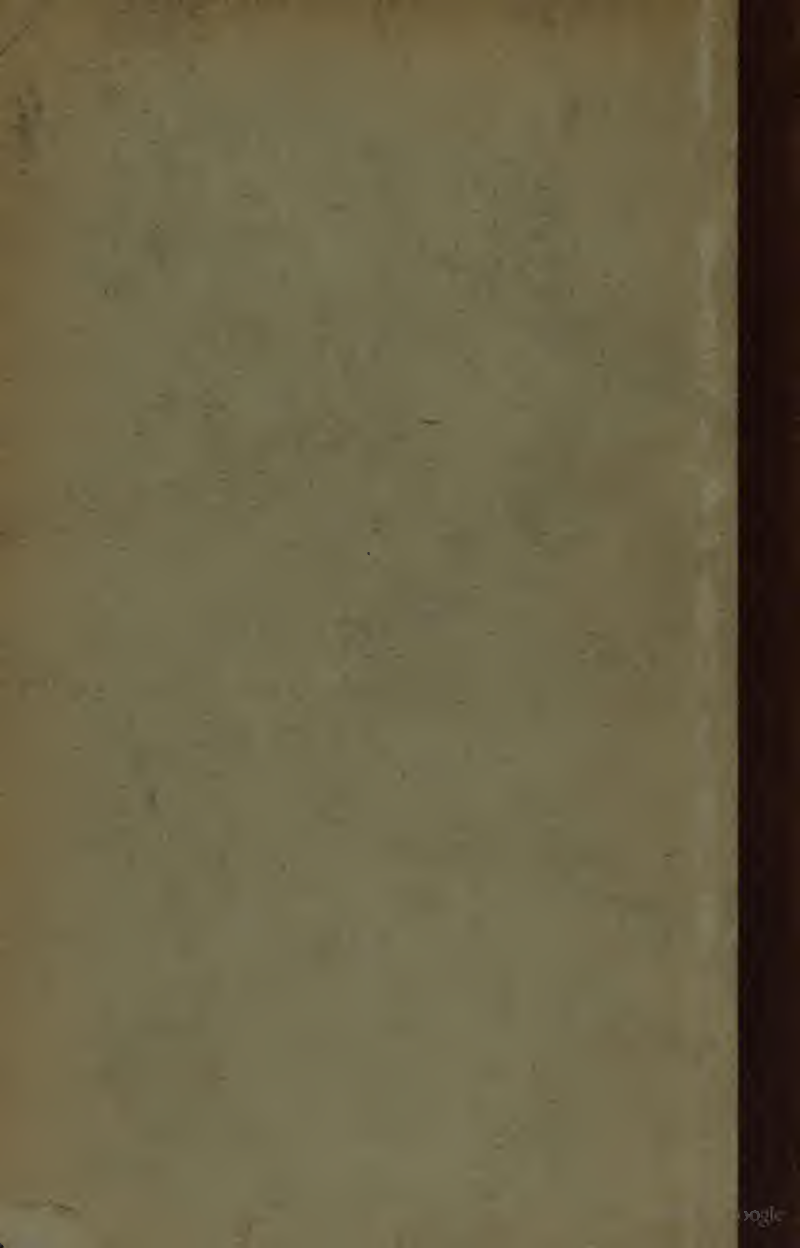
Digitized by Google

YC 18843





Digitized by Google


oogle